166 Pozzo, Andrea, *Breve istruzione*, sezione quarta, vezi acest text reprodus în Anexa VI și Knoller, p. 124.
167 Vezi mai ales Procacci, Ugo, *The Technique of Mural Paintings and their Detachment*, în catalogul expoziției „Frescoes from Florence", Londra, 1969, p. 15. Ideea conform căreia *mezzofresco*, executat pe o tencuială pe jumătate uscată, s-ar distinge printr-o mai mică pătrundere a pigmenților în tencuială nu se susține pentru că, așa cum am văzut (Cap. I, III) pigmenții aplicați în frescă nu pătrund în mod normal în tencuială.
168 Pozzo, Andrea, *Breve instruzione*, sezione decima. Vezi Anexa VI.
169 Knoller, p. 125, vezi Anexa VI.
170 Tintelnot, Hans, *Die Barock Freskomalerei in Deutschland*, F. Bruckmann, München, 1951.
171 Werner, G. H., *op. cit.*, p. 308. Traducerea ne aparține, Vezi textul în Anexa VI.
172 Idem, p. 309 sau Anexa VI,
173 Vezi mai ales Pozzo, Andrea, *Breve istruzione*, sezione undecima (Anexa VI).
174 Eibner, pp. 424 și urm.
175 Ibidem.
176 Aceste informații și cele care urmează asupra manuflării ne-au fost comunicate de regretatul Henri Linard, restaurateur agrée des Musées de France. Îi păstrăm o vie recunoștință.
177 *Op. cit.*, vezi Anexa VI.
178 Requeno, Vincenzo, *Saggi sul ristalbilimento dell'antica arte dei Greci e romani pittori*, Parma, Tomul I, ed. 2, 1787, mai ales pp. 221, 263 și 376.
179 Vibert, J. G., *La science de la peintura*, Albin Michel, Paris, f. a., pp. 221 și urm.; Serullaz, Maurice, *Les peintures murales de Delacroix*, Les Editions du temps, Paris, 1963, furnizează asupra tehnicii murale a artistului următoarele inficații (p. 29):
„Elevii și colaboratorii direcți, Anddrieu și Lasalles,-Bordes, vor da mai tirziu, asupra acestui subiect, prețioase indicații, Lasalles-Bordes deserie astfel acest procedeu pe care Delacroix îl preluase de la Reynolds și care constă în amestecarea culorii de ulei cu un fel de pastă de ceară dizolvată în esență de terebentină:
« Se cumpără ceară sub formă de pastile: este esențial ca ea să fie fără urme de grăsime. Se răzuie pastila. Această răzuială adunată într-un borcan se acoperă cu terebentină distilată; douăsprezece ore mai tirziu se obține o pomadă care se amestecă cu culorile pe măsură ce se lucrează cu ele. Trebuie să se pună puțin din această materie în colțul paletei, căci se usucă imediat. »
În legătură cu Salonul Regelui, Andrieu scrie în *La Galerie Bruyas*: Delacroix amestecă ceară pură în culorile sale de ulei pentru a obține acest ton în general mat, aproximînd efectul temperei și prezervînd umiditatea specifică a monumentelor. S-o spunem dinainte, în toate celelalte picturi murale ale maestrului se regăsește acest amestec de ceară pură și culori."
Delacroix va nota mai tirziu în jurnalul său în 1847, atunci cînd se va executa decorația bibliotecii Camerei Deputaților; „Ceara mi-a fost de mult folos în această figură (Italia) pentru a o face să se usuce repede și a reveni în fiecare moment asupra formei. Verniul copal sau ... poate răspunde acestei nevoi; s-ar putea amesteca cu ceară."
180 Vezi Bibliografia.
181 Rodriquez, Antonio, *A History of Mexican Mural Painting*. Thomson Hudson, London, 1967, *passim*; Siqueiros, David Alfaro, *Como se pinta un mural*. Ediciones Mexicanas, Mexico 1951.

Capitolul VI

CAUZELE DE DEGRADARE A PICTURILOR MURALE

I. Introducere

Cauzele de degradare a picturilor murale sînt multiple și se combină în mod frecvent, una creînd condițiile favorabile intrării în acțiune a alteia. Pe de altă parte, adeseori degradările nu se manifestă decît mult timp după începerea acțiunii cauzei principale, iar efectele lor se pot prelungi pe o perioadă notabilă după eliminarea cauzei. Este important deci să se revadă istoria materială a monumentului, notînd cu grijă modificările suferite de acesta de-a lungul timpului (inclusiv intervențiile de restaurare) cu scopul de a reconstitui înlănțuirea cauzelor și efectelor care antrenează degradările actuale. Numai o anchetă istorico-tehnică de acest gen va permite să se acționeze eficace asupra cauzelor, suprimîndu-le sau reducîndu-le, și să se asigure protejarea pe termen lung a monumentului.

Dintre toate aceste cauze, cea mai importantă, atît prin frecvența sa, cît și prin jocul cauzelor secundare pe care le declanșează, este, evident, umiditatea. Aceasta ne trimite la problema mai vastă a umidității clădirilor care, bineînțeles, nu va putea fi dezvoltată aici.[1] Pe de-altă parte, atacurile cu caracter biologic (microorganisme, alge, licheni, etc.) și unele procese de alterare cu caracter chimic neproducîndu-se decît în prezența umidității, ni s-a părut logic să le tratăm la această rubrică.

Pentru claritatea expunerii, vom examina deci succesiv:
(1) Degradările datorate umidității sau favorizate de aceasta;
(2) Degradările datorate diverselor cauze fizice, altele decît umiditatea;
(3) Degradările datorate materialelor folosite de artist sau unui viciu al tehnicii originale;
(4) Degradările datorate tratamentelor defectuoase.

II. Degradări datorate umidității

1. *Introducere*

Umiditatea este, de departe, principala cauză de degradare a picturilor murale. Prin urmare, identificarea originii sale și eliminarea cauzei sînt primele măsuri ce se iau înainte de a interveni chiar asupra picturii.

Vom examina deci succesiv :

(1) Diferitele tipuri de umiditate, considerații generale ce se fac asupra umidității zidurilor și efectele lor asupra picturilor murale, măsurarea și relevarea umidității;

(2) Diferitele procese de degradare a picturilor murale determinate direct sau indirect de umiditate;

(3) Diagnosticul originii umidității;

(4) Remedii contra diferitelor tipuri de umiditate.

1.1. *Tipuri de umiditate*

Umiditatea zidurilor poate fi clasificată în cinci tipuri, după originea sa :

(1) Umiditatea de infiltrare datorată unor defecte ale acoperișului, unei canalizări defectuoase sau expunerii zidului la ploaie;

(2) Umiditatea de capilaritate, în ziduri, prin contact cu un sol umed;

(3) Umiditate de condensare pe pereții reci;

(4) Umiditate variabilă datorată prezenței materialelor higroscopice;

(5) Umiditate datorată aerului umed provenit din sol.

1.2 *Observații generale*

Conținutul maxim de apă ce poate fi tolerat într-un zid este de 3 — 5%. În zidurile foarte umede (cu peste 20%) procentajul de umiditate este egal în cărămizi și în mortar. În zidurile cu umiditate mijlocie (6 pînă la 10%), proporția este diferită : 6,7% în cărămizi, peste 6,4% în mortar. În pereții mai puțin umezi (pînă la 6%), proporția diferă mult : 0,3% în cărămizi, 5,7% la tencuială. Procentajele normale de umiditate de capilaritate în zidurile de cărămidă sînt de la 9 la 15% pînă la 3 m (înălțime, n.t.), în timp ce deasupra acestei limite umiditatea redevine normală (3% cel puțin). În cazurile mai puțin grave, umiditatea variază între 5 și 9%.[2] În figura 17 se găsește o diagramă a distribuirii transversale a principalelor tipuri de umiditate.

Atunci cînd nu provine din teren sau din fundații, *umiditatea are întotdeauna tendința să coboare*. Uscarea începe de sus și este completă cînd apa este interceptată la bază. În cazul umidității de capilaritate, cu cît evaporarea este mai rapidă, cu atît mai mare va fi pierderea de umiditate din zid, și în consecință, diminuarea urcării prin capilare. Dimpotrivă, apa va atinge nivelul cel mai ridicat cînd nu există evaporare.

Ne vom feri să judecăm după impresii fizice. Dacă ne putem da seama prin atingere de conductibilitatea termică a unui material (care constituie una din proprietățile sale specifice), nu la fel se întîmplă cînd e vorba despre rezistența sa termică, sau despre aprecierea gradului de umiditate a unei suprafețe. În cazul umidității de condensare, s-ar putea chiar întîmpla ca aparatele de măsură să nu înregistreze fenomenul, căci acesta este intermitent. La temperaturi interioare de 2 — 5°C, condensarea se poate produce la o scădere de temperatură doar de un grad, cînd umiditatea relativă este de aproximativ 95%, fiecărui grad de scădere succesivă corespunzîndu-i o creștere a umidității de 5%

peste saturare. Se știe că condensarea se produce pe o suprafață atunci cînd umiditatea relativă a aerului în contact cu aceasta atinge 100% (vezi fig. 18).

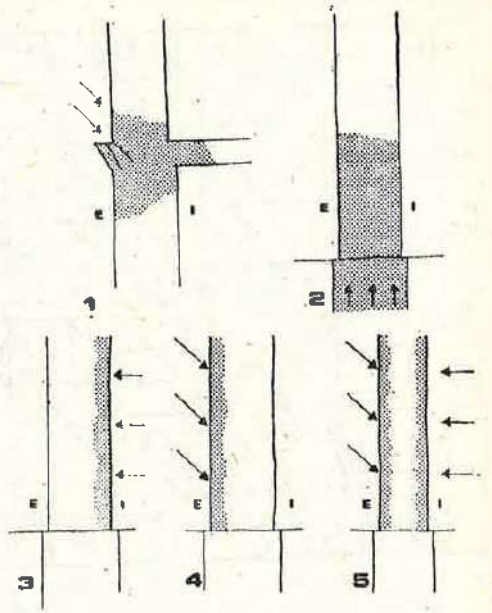


Fig. 17 — Schema principalelor tipuri de umiditate în ziduri. 1. Infiltație 2. Capilaritate 3. Condensare 4. Ploaie și vînt 5. Ploaie și vînt provocînd o răcire excesivă a zidului, avînd drept consecință condensarea pe peretele interior. (E = exterior; I = interior)

În legătură cu acest subiect, să precizăm că *este greșită opinia conform căreia stratul de pictură trebuie să se sprijine întotdeauna pe un suport care să-i permită să „respire"*. De fapt, trecerea umidității prin stratul de pictură nu poate fi decît dăunătoare, ea constituind cauza reacțiilor chimice dintre gazele din atmosferă și materialele conținute în chiar stratul de pictură. Dimpotrivă, în lipsa umidității aceste reacții nu pot avea loc la temperatura ambiantă. Prin urmare, dacă ținem seama de faptul că orice reacție chimică este susceptibilă de a dăuna conservării stratului de pictură, vom conchide obligatoriu că cea mai bună soluție trebuie să fie cea care constă în apărarea stratului de pictură de umiditate, care provine fie din zidărie, fie din condensare. Ceea ce prezintă avantajul suplimentar de a împiedica orice atac biologic.

În timp ce, în general, se crede că așa numita „respirație" a zidurilor constă mai ales în trecerea aerului, pare mai corect să o concepem ca o trecere a apei, fie în faza de vapori, fie în faza lichidă. De fapt, experiențele efectuate [3] au arătat că zidurile obișnuite (cărămidă, tuf, gresie) de o grosime mijlocie pentru construcțiile civile, permit trecerea zilnică a 300 g apă pe m² de perete neacoperit cu un produs impermeabil.

Aspectul opac al straturilor de pictură vechi și uscate este datorat iregularității suprafeței lor degradate prin abraziune sau umiditate.

Acest aspect dispare în prezența apei, pentru că aceasta restabilește o integritate a suprafeței, care evită fenomenele optice de dispersare a luminii.

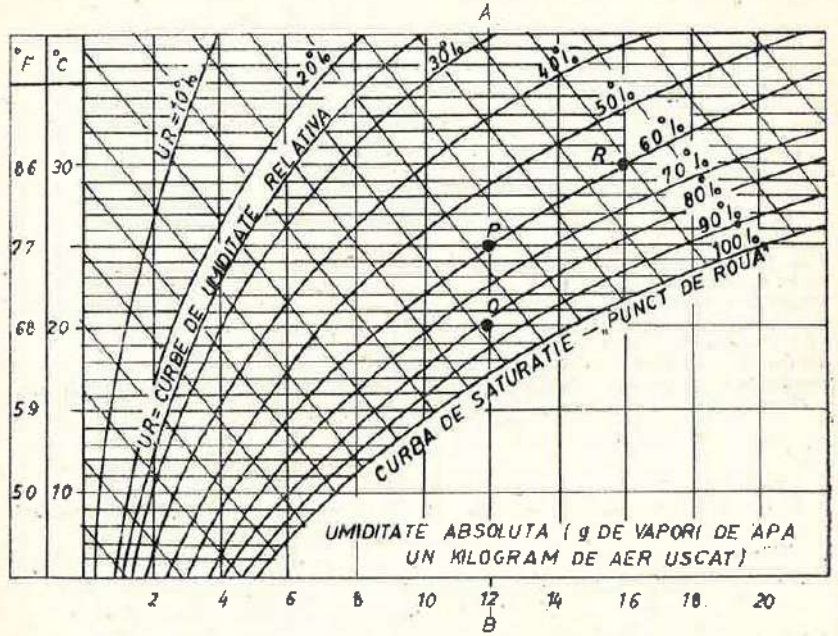


Fig. 18 — Diagramă higrometrică arătînd relația între temperatură și umiditatea relativă a aerului. Forma diagramei se datorează faptului că aerul poate conține o cantitate mai mare de vapori de apă atunci cînd este cald decît atunci cînd este rece. De exemplu, pentru o umiditate absolută constantă de 12 grame vapori de apă la un kilogram de aer uscat (linia AB), aerul este saturat la 17°C, în vreme ce la 25°C el nu este saturat decît în proporție de 60%, iar la 32°C în proporție de 40%. Deși nu acționează asupra umidității absolute, încălzirea reduce totdeauna umiditatea relativă a aerului. Aceasta ultimă proprietate este foarte utilă: astfel, încălzind aerul la punctul 0 (UR 80%), pot fi create condiții defavorabile în punctul P (UR 60%) și aceste condiții devin atunci satisfăcătoare. În cazul în care umiditatea absolută este foarte ridicată — de exemplu, 16 g/kg și mai mult — această metodă devine impracticabilă. În cazul care tocmai a fost prezentat, temperatura ar trebui ridicată la 30°C pentru a aduce umiditatea relativă sub curba de 60% în punctul R. De notat că în practică nu se utilizează numai încălzirea, ci și deshidratarea, ventilația, etc., pentru a obține condițiile dorite. (După *Museum*, vol. XIII, nr. 4, 1960).

Același rezultat poate fi totuși obținut prin aplicarea unui fixativ permanent, evitîndu-se astfel acțiunea distrugătoare exercitată pe timp îndelungat de umiditate.

Slaba aderență a particulelor de pigment constatată în cazul unor asemenea straturi uscate (culoare „pulverulentă") este datorată, și ea, unei degradări a suprafeței și poate fi tratată, ca și în cazul precedent, cu un fixativ.

Se întîmplă cîteodată, mai ales în biserici, să se înlocuiască pavimentele vechi și poroase din cărămidă cu noi pavimente impermeabile

(marmură, strat de asfalt, etc.), iar pe de-altă parte, se îmbracă încăperi subterane cu straturi de impermeabilizare, în scopul utilizării lor. Astfel de măsuri împiedică evaporarea și pot provoca ridicarea umidității prin capilaritate, agravînd astfel situația generală. O caracteristică comună tuturor acestor cazuri este că aerul care stagnează atinge punctul de saturație în contact direct cu peretele umed, indiferent de conținutul de umiditate al acestuia. Acest efect nu încetează decît la aproximativ 6—8 cm distanță.

În fine, să adăugăm că toate tipurile de umiditate favorizează dezvoltarea microorganismelor.

1.3. *Măsurări, relevee și interpretări*

Determinarea originii umidității unui zid implică relevarea și interpretarea sistematică a unui ansamblu de date, adesea complexe. În general, ne vom feri cu grijă de orice prejudecată sau sugestie datorate unui așa zis bun simț instinctiv, în special simple impresii fizice, și nu ne vom baza diagnosticul decît pe o examinare atentă a datelor obiective culese de instrumentele de măsură și de înregistrare.

După o examinare a structurii și a condițiilor de conservare ale clădirii, vom proceda, după caz, la măsurarea și la înregistrarea unei serii de factori.

(1) *Releveul umidității relative și al temperaturii aerului* la interiorul și exteriorul monumentului pe timp de cel puțin un an întreg, ne va permite să ne dăm seama de diferența dintre aceste două măsurători și de variațiile lor, și să apreciem dacă condițiile sînt favorabile formării condensurilor. Dispunem în acest scop de aparate simple de măsură și înregistrare.

(2) *Măsurarea umidității superficiale a zidurilor* este, probabil, cea care interesează cel mai direct conservarea picturilor murale. Ea se face prin instrumente ce permit o lectură directă a procentajului de umiditate, dar nu și înregistrarea acestuia, care necesită un releveu special.

(3) Măsurarea *concentrării și distribuirii umidității în zid* ne va permite să stabilim dacă umiditatea provine din sol (capilaritate), de la acoperiș (infiltrare) sau de la un perete (condensare). Pentru acest gen de măsurări se procedează, în general, la prelevarea de probe care sînt cîntărite înainte și după uscare. De asemenea se pot introduce în ziduri, la adîncimi și în puncte diferite, sonde legate de un instrument de înregistrare. Dar este vorba de aparate complexe și costisitoare.

(3) *Temperatura zidurilor* poate fi măsurată cu diferite instrumente care nu înregistrează, ceea ce implică deci, și aici, un releveu separat. Comparația între temperatura pereților interiori și exteriori permite aprecierea proprietăților zidului ca izolant termic, esențiale pentru a stabili dacă condițiile de condensare sînt întrunite.

Interpetarea datelor astfel recoltate se va baza pe cunoaşterea caracteristicilor proprii diferitelor tipuri de umiditate pe care le vom examina mai departe (sect. II par. 3), iar diagnosticul va fi apoi confruntat cu

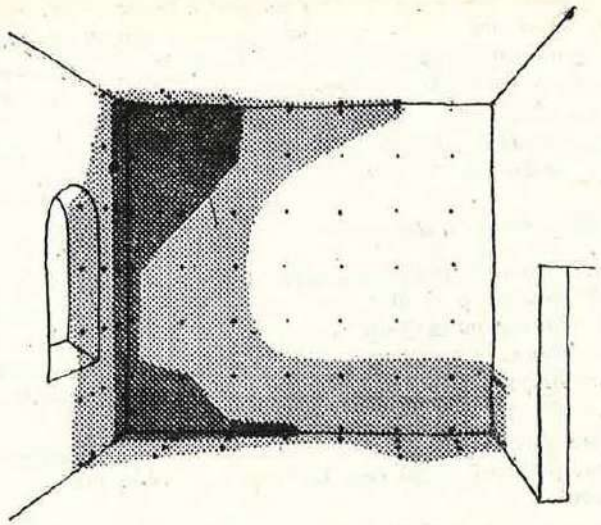
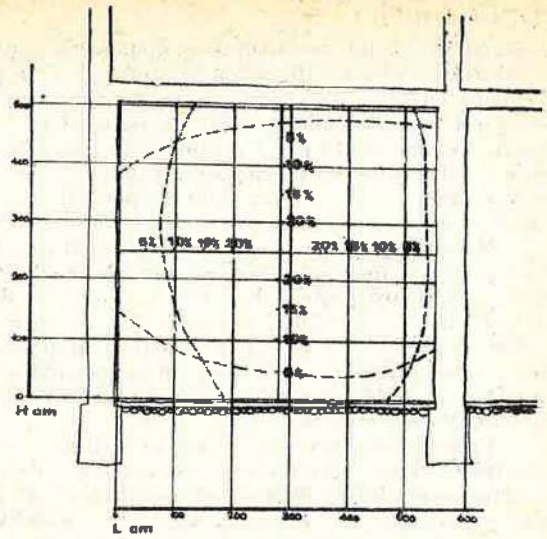


Fig. 19 — Măsurarea umidităţii superficiale a zidurilor în vederea formării unei prime idei generale asupra situaţiei. Punctele negre indică punctele în care au fost efectuate măsurările. Zonele gri deschis indică o umiditate peste nivelul normal; zonele întunecate indică o umiditate şi mai ridicată.

relevee ale degradărilor suferite de pictură şi în mod special al condiţiilor de aderenţă a tencuielilor între ele şi la zid. În acest scop ar fi util să se întocmească un releveu grafic al zonelor atacate de umiditate la interior şi exterior, pe care se vor reporta curbele de umiditate, reunind punctele de pe perete care prezintă aceeaşi umiditate şi punînd în evidenţă umiditatea excesivă, adică peste 4 sau 5%. În majoritatea cazurilor, o astfel de confruntare ne va permite să înţelegem destul de uşor care sînt sursele de umiditate răspunzătoare de degradările picturilor. Vom găsi în figura 19 un exemplu de releveu parţial al unei încăperi prezentînd zone de umiditate prea ridicate pentru buna conservare a tencuielii.

Să remarcăm în trecere, că închiderea la culoare a tencuielilor, care se constată de obicei la construcţiile vechi, nu este întotdeauna datorată umidităţii în acţiune. Foarte des, fenomenul provine de la o umiditate care a acţionat un anumit timp în trecut, dar a dispărut pînă în momentul examinării. Petele întunecate care se observă în aceste condiţii se formează în puţin timp (în laborator, s-a reuşit obţinerea lor pe cărămizi în două sau trei zile) şi sînt probabil datorate migrării către suprafaţă a unor substanţe minerale sau organice colorate conţinute în grosimea zidului.

Fig. 20 — Schema proiecţiei, pe o secţiune, a măsurărilor de umiditate efectuate pe zidurile unei încăperi. Numerele cu caractere mai groase indică procentajele de umiditate măsurate în adîncime (15 — 20 cm). (I = înălţimea; L = lungimea)



1.4. *Principalele instrumente de măsurare*

Măsurările necesare identificării originii umidităţii şi a mecanismului care provoacă degradările trebuie să se poată face prin mijloace simple şi să se întindă pe durata unui an întreg, fiind evident că anumite tipuri de umiditate, precum condensarea, acţionează cu întreruperi şi nu se produc decît în anumite perioade sau cu anumite ocazii. Este deci insuficient să procedăm la măsurarea propriu-zisă, trebuie să înregistrăm şi variaţiile pe parcursul unei zile sau unui ciclu de anotimpuri. Va trebui să dispunem de *instrumente de măsură* şi *instrumente de înregistrare*. Citeodată, cele două operaţii pot fi realizate cu un instrument unic; dimpotrivă, uneori sîntem obligaţi să procedăm separat la măsurarea şi înregistrarea rezultatelor.

Pentru toate instrumentele avute în vedere, o măsurare foarte precisă este dificilă. În plus, unele dintre ele necesită foraje la fiecare măsurare, sau cel puţin o dată pe lună.

Evident, nu putem examina aici toate tipurile de instrumente şi de sisteme de măsurare existente. Ne vom limita să le descriem pe acelea care s-au arătat destul de fidele scopului şi a căror folosire este relativ simplă [4].

1.4.1. *Măsurarea umidităţii relative a aerului*

Măsurarea umidităţii relative a aerului se poate face cu ajutorul următoarelor tipuri de instrumente:

— psicrometre
— aparate cu punct de rouă
— higrometre cu fir de păr
— higrometre bazate pe diferite principii

a. *Psicrometre*

Psicrometrele sînt constituite din două termometre obișnuite, dintre care unul este în contact direct cu atmosfera, în timp ce celălalt are bulbul acoperit cu un manșon umed. Apa conținută în manșon se evaporă cu o viteză care depinde de umiditatea relativă a atmosferei înconjurătoare. Cea mai mare parte a căldurii necesare pentru această evaporare este furnizată de bulbul termometrului, temperatura acestuia coborînd, ceea ce determină o diferență de temperatură între termometrul cu bulb uscat și cel cu bulb umed.

Mișcările aerului în vecinătatea aparatului introduc, evident, o variabilă, mărind rapiditatea evaporării. Dar riscul erorii poate fi redus făcînd să treacă peste bulbul umed un curent de aer cu o viteză de la 4 la 10 m/s. „Variabila" curenților de aer este astfel redusă și putem obține o precizie de 4% H.R. Scăzînd temperatura termometrului cu bulb umed din aceea mai ridicată a temometrului cu bulb uscat se obține o cifră care poate fi transformată cu ajutorul unui tabel în procente (%) de umiditatea relativă.

Principalele surse de eroare în citirea acestui tip de aparat sînt apropierea celui care observă — care emană vapori de apă în timpul respirației (în jur de 60 g/oră și mai mult dacă este în mișcare) și influențează temperatura bulbilor — și dificultatea citirii precise a temperaturii cînd scara termometrelor este prea scurtă. Într-adevăr, o eroare de citire de 1°C poate să facă să varieze aprecierea umidității relative de la 8 la 10%. Cu instrumente cu scară suficient de lungă și clară, protejate de umiditatea provenind de la observator, se poate atinge o precizie de ordinul ±2%.

Aparatele de acest tip trebuie păstrate extrem de curate, mai ales manșonul bulbului umed care trebuie spălat înainte de fiecare operație cu apă distilată și înlocuit de cum începe să se scămoșeze.

Există diverse tipuri de psicrometre, fie „statice", pentru aplicarea pe perete și funcționînd continuu, fie „dinamice", cu trecere de aer cu o viteză oarecare peste bulbi. Acestea din urmă pot fi acționate manual, rotind în jurul unui ax cele două termometre ale căror bulbi sînt situați la extremități opuse (psicrometru-praștie), sau pot fi înzestrate cu un ventilator electric ori cu un mecanism care să asigure curentul de aer necesar.

Anumite tipuri de psicrometre sînt concepute astfel încît permit citirea la distanță și înregistrarea măsurătorilor.

În legătură cu acest punct facem o trimitere la literatura de specialitate.[5] În locul termometrelor cu mercur se mai pot utiliza termometre cu rezistență electrică, ceea ce prezintă avantajul unei mai mari precizii și al unei înregistrări mai ușoare, ca și o eventuală comandă de la distanță.

b. *Aparate cu punct de rouă*

Aparatele cu punct de rouă sînt constituite dintr-o oglindă care poate fi răcită progresiv și a cărei temperatură este măsurată. Se atinge în acest fel o temperatură la care umiditatea din aer începe să se condenseze pe suprafață. Această temperatură este numită punct de rouă. Ea corespunde temperaturii la care aerul în studiu este saturat de umiditate. Cu cît umiditatea relativă este mai ridicată, cu atît mai puțin trebuie răcită

oglinda. Datele cele mai precise se obțin atunci cînd diferența între temperatura la care se formează condensarea și cea la care aceasta dispare nu depășește 5°C. Media între cele două temperaturi corespunde punctului de condensare. Un tabel ne furnizează tensiunea vaporilor corespunzînd respectivei temperaturi, care este aceeași cu a apei efectiv prezentă în atmosfera examinată.

Cifra astfel obținută constituie numărătorul fracției căutate, în timp ce numitorul este furnizat de temperatura aerului examinat: rezultatul este măsura umidității relative.

Acest sistem destul de complex se poate dovedi foarte folositor pentru efectuarea de măsurări în locuri inaccesibile cu instrumente obișnuite.

Pe acest principiu s-au construit aparate de înregistrare, dar ele prezintă o anume complexitate și cer o manipulare continuă. Pentru mai multe detalii, facem trimiterea la literatura de specialitate.

Toate aceste aparate cer o anumită îndemînare din partea operatorului: ele trebuie să fie umplute cu un eșantion de aer care să fie efectiv reprezentativ pentru atmosfera care trebuie măsurată, iar principala lor dificultate rezidă în determinarea exactă a momentului apariției condensării. O manipulare conștiincioasă permite obținerea unei precizii de ordinul a ±3%.

c. *Higrometre cu păr.*

Higrometrele cu păr sînt bazate pe proprietatea anumitor substanțe organice de a se lungi sau contracta sub efectul variațiilor de umiditate În practică, se recurge la șuvițe de păr uman, degresate și ușor întinse între două puncte, dintre care unul este fix, iar celălalt prins direct sau prin intermediul unei pîrghii de un ac sau de un alt element destinat înregistrării mișcărilor.

Reacția acestui gen de instrument la variațiile de umiditate ale atmosferei este mai degrabă lentă și poate dura pînă la 30 de minute. Pe lîngă aceasta, higrometrele cu păr sînt sensibile la grăsimi și fum gras care, izolînd părul, reduc în mod considerabil sensibilitatea lui la umiditate.

Principiul higrometrului cu păr a fost utilizat la o serie de instrumente care merg de la formatul de buzunar, cu ac (sau destul de mici pentru a fi introduse în spații reduse și genți), pînă la instrumente înregistratoare cu element grafic și la dispozitive de alarmă și instalații de climatizare.

Pentru temperaturi de la 15° la 21°C și la umidități relative de la 30% la 80%, precizia aparatelor este de la 3% la 4%. La temperaturi, inferioare sau superioare, indicațiile variază în jurul a 10% la excese de temperatură sub —5°C și în jurul a 10% la excese peste 35°C. Deci nu sînt aparate de precizie și pot duce la erori sensibile, dacă operatorul nu cunoaște bine modul de funcționare. Ca avantaj, ele pot fi amplasate peste tot, chiar în locuri închise ermetic și permit o citire ușoară și imediată. Bine utilizate și lăsîndu-le timpul necesar pentru a reacționa în spațiul ambiant sînt extrem de practice.

Este necesar totuși să procedăm la etalonajul lor cu un psicrometru sau cu un aparat cu punct de rouă, cel puțin la două sau trei luni și chiar mai des dacă sînt deplasate sau transportate. Dacă nu dispunem

de instrumente de control, putem recurge la o metodă simplă, care constă în a uda firele de păr cu o pensulă moale muiată în apă distilată. Reacția va trebui să indice 95 % umiditate relativă, și nu 100 %.

d. *Higrometre bazate pe alte principii*

Nu vom descrie aici toate tipurile de aparate pe care le putem include în această categorie, ci numai o parte din ele, care sînt ușor de folosit, relativ precise și permit citirea de la distanță.

Higrometrele electrolitice sînt bazate pe variațiile de rezistență la trecerea unui curent electric de înaltă frecvență între doi electrozi aurițI sau platinați, rezistență opusă de materiale sensibile ce se pun în echilibru cu umiditatea atmosferică. Aceste materiale sensibile sînt țesături din fire de bumbac, fibre anorganice impregnate cu săruri higroscopice, sau săruri sintetice sensibile la umiditate. Ele trebuie să fie protejate cu grijă de praf și regenerate în fiecare an.

Un aparat special bazat pe acest principiu și destinat să pună în evidență umiditatea de condensare a fost pus la punct de către Comisia Italiană pentru Studiul Umidității Zidurilor[6]. Avînd în vedere că condensarea este intermitentă, este indispensabil, pentru identificarea sa, să dispunem de un aparat sensibil la umiditate și capabil să înregistreze incontinuu pe lungi perioade de timp.

Principiul sistemului se sprijină pe variațiile de conductibilitate electrică în funcție de cantitatea de apă conținută de sărurile hidrolizate prezente în majoritatea materialelor utilizate în construcție.

În practică, elementul sensibil este construit pe un suport pentru circuite imprimate, acoperit cu cupru și împărțit în două pe lungime printr-un șanț în dinți de fierăstrău de aproximativ 1 mm lățime. Totul este aurit pentru a face suprafața insolubilă. Obținem astfel doi electrozi izolați electric și cu o anumită lungime. Pe spatele plăcii este aplicat un strat de aproximativ 1 cm din materialul constitutiv al zidului pe care-l examinăm în timp ce șanțul este umplut cu o pastă formată din materiale prelevate de pe suprafața de examinat și aduse în starea de pulbere. Aceasta ar trebui să permită determinarea momentului cînd apa apare la suprafață, nu numai prin condensare, dar și datorită prezenței sărurilor mai mult sau mai puțin higroscopice.

Făcînd să treacă prin element un curent alternativ de cîțiva miliamperi, pentru a evita fenomenul de polarizare, obținem o rezistență ce variază în funcție de umiditatea prezentă.

Făcînd legătura elementului cu un instrument de înregistrare, vom putea stabili care sînt momentele critice și cînd se formează o peliculă de apă pe zidul examinat, și în consecință, să identificăm cauzele condensării cu ajutorul unui studiu al celorlalți factori climatici.

Higrometrele capacitive sînt constituite dintr-un condensator format din doi electrozi de aur pur și un dielectric de cîțiva milimetri grosime, care poate absorbi umiditatea. Absorbția umidității de către dielectric face să-i varieze capacitatea, care este măsurată de un circuit electronic de înaltă frecvență și indicată printr-un dispozitiv special.

Indicatorii pe bază de tiocianat de cobalt sînt formați dintr-o țesătură specială, impregnată cu această sare cu 0,55 mg/cm². Culoarea sării variază odată cu umiditatea relativă, iar confruntarea cu o scară de

culori permite aprecierea umidității relative cu o aproximație de ±10 %. O altă formulă constă în utilizarea clorurii de cobalt 5 %.

Concluzii. Avînd în vedere că atmosfera la care sînt expuse de obicei operele de artă nu prezintă în general variații extreme ca acelea ce se pot produce în meterologie și în industrie, restauratorul se poate mulțumi cu un număr limitat de instrumente, destul de simple, pentru informare :

- un higrometru cu păr, de buzunar, cu termometru ;
- unul sau mai multe termohigrografe pentru controlul atmosferei pe timp îndelungat ;
- un psicrometru electric foarte precis pentru etalonarea instrumentelor precedente.

Cu excepția psicrometrului, pentru aceste aparate ajunge o precizie de ±4 %.

1.4.2. *Măsurarea umidității zidurilor*

Pentru a putea determina originea umidității, este necesar să măsurăm în afara umidității relative și a temperaturii aerului, umiditatea superficială și umiditatea internă a zidurilor.

Diferite instrumente folosite pentru măsurarea umidității superficiale se bazează pe variația conductibilității electrice a materialelor constitutive ale zidului în funcție de cantitatea de apă existentă. Distingem aparatele cu contact, constituite dintr-o fereastră conținînd cei doi electrozi la o anumită distanță unul de altul și aplicați direct pe zid, și aparatele cu vîrfuri penetrante care se înfig în zid. Vîrfurile sînt în general fixate la o distanță determinată, pe un suport : dacă sînt separabile, ele trebuie să fie întotdeauna plasate la o distanță prestabilită. Ele trebuie să intre unul sau doi milimetri în tencuială, ceea ce provoacă degradări în cazul pereților decorați cu picturi.

Aparatele de un model mai recent sînt prevăzute cu o scală pe care se poate citi direct umiditatea relativă a diferitelor materiale, indiferent dacă este vorba de zidărie sau de lemn. Dar cum zidurile pot avea în compoziție diferite materiale (tencuieli de var, de ipsos, de ciment, etc.), dispunem de tabele care permit calcularea cu mai multă precizie a datelor furnizate prin citirea instrumentului. Aceste aparate vor trebui etalonate înainte de fiecare măsurare. În general ele furnizează indicații foarte utile, dar nu întotdeauna foarte precise, datorită prezenței sărurilor.

1.4.3. *Măsurarea concentrării sau a distribuirii umidității în ziduri*

Măsurarea concentrării sau a distribuirii umidității în ziduri se face prin extragerea de eșantioane cu un aparat de forat. Primii 20 de cm de material exras vor fi înlăturați, după care se vor preleva între 25 și 30 g de material, înfigînd sonda cît mai adînc.

Eșantionul va trebui închis imediat într-o eprubetă ermetică și cîntărit în laborator cît mai repede. Cîntărirea va fi repetată după uscarea în cuptorul pentru eșantioane. Este vorba aici de o operație obișnuită de laborator pentru care vom găsi în literatura de specialitate descrierea diferitelor procedee.

Rezultatele sînt furnizate sub formă de procentaje de umiditate absolută a materialului. Procentajele obținute prin eșantioanele pre-

levate în puncte diferite și la adîncimi diferite pot fi reprezentate prin diagrame.

1.4.4. *Măsurarea temperaturii zidurilor*

Temperatra zidurilor se măsoară actualmente cu termometre optice, fără inerție, care pot capta de la distanță, printr-o serie de cupluri termoelectrice, razele infraroșii emise de corpuri. Grație acestor aparate, relevarea este destul de rapidă : dar cum nu funcționează continuu, ca riscă să nu sesizeze fenomenele intermitente, dacă măsurătorile nu sînt repetate frecvent. Releveul de temperatură trebuie extins la toate suprafețele încăperii respective (paviment, pereți și plafon), căci aceste măsurări pot furniza indicații extrem de utile asupra mecanismelor alterării.

Dacă nu dispunem de termometru optic, trebuie să revenim fie la termometre cu termocupluri puse în contact direct cu zidul prin mijlocirea unor conuri de argilă care, după un anumit timp, preiau temperatura, fie la aceleași termometre, înzestrate cu pastile de contact, care dau rezultate destul de precise.

În cazul că nu putem dispune de nici unul din aceste instrumente vom putea utiliza un termometru obișnuit cu mercur, dar precis, pus în contact cu zidul prin mijlocirea unor godete de argilă aplicate pe zid și umplute cu mercur. Inconvenientul acestei formule rezidă în pierderea de mercur, aproape inevitabilă în momentul golirii bazinașelor, înainte de a le înlătura.

Termoviziunea

Un procedeu recent de măsurare a temperaturilor exterioare ale obiectelor constă într-un instrument care interceptează cu ajutorul unui contor special radiațiile infraroșii care-i traversează cîmpul [7]. Semnalul primit este transformat într-un impuls electric care, amplificat, impresionează banda electronică a tubului cu raze catodice a unui post de televiziune.

Imaginea obținută, sau temperatura, indică o aproximație de 0,2°C
27 la temperatura exterioară a obiectelor vizate. Părțile calde se prezintă în alb, iar o întunecare progresivă face trecerea, prin griuri, la negru care indică zonele reci.

Unul și același aparat poate măsura temperaturi mergînd de la —30°C la +2000°C ; el indică vizual măsurarea a două izoterme în alb-negru, iar în culori măsurarea a opt izoterme. Imaginile obținute pot fi înregistrate pe plăci fotografice, filme sau benzi magnetice.

Cu toate că acest sistem nu a furnizat pînă acum rezultate pozitive în ceea ce privește localizarea desprinderilor de tencuieli sau a zonelor eterogene, el este util în studiul microclimatului din marile complexe monumentale. Într-adevăr, atunci cînd este dificil să efectuăm măsurări ale temperaturii superficiale a zidurilor și bolților prin procedee obișnuite, termoviziunea ne permite să distingem ușor diferențe de ordinul 0,2°C, chiar în clădiri mai vaste.

Pe termograma reprodusă în planșa 27 putem distinge ariile între care diferențele de temperatură se ridică pînă la 3°C. ceea ce, în mod evident, poate provoca condensări pe zonele cele mai reci, cu consecin-

țele cunoscute pentru stratul de pictură. Instrumentul utilizat era un AGA Thermovision 680.

Acest procedeu permite, de asemenea, observarea, prin diferențele de temperatură, a structurilor ascunse, structurilor de beton armat sau, în general, a zonelor de inerție scăzută și de înaltă conductibilitate termică.

2. *Procese de degradare datorate umidității*

2.1. *Procese generale*

Cum am observat cu diverse ocazii, umiditatea este principala cauză a degradării picturilor murale datorită faptului că ea declanșează diferite mecanisme sau permite acțiunea cauzelor secundare de dezagregare a construcțiilor și a picturilor care acoperă pereții acestora. Vom examina, într-o primă secțiune, mecanismele generale de degradare, care se pot întîlni în toate tipurile de mortare și de picturi, pentru a ne consacra apoi proceselor de degradare specifice diferitelor tipuri de mortare.

2.1.1. *Migrarea și recristalizarea sărurilor solubile*

Migrarea și recristalizarea sărurilor solubile transportate de apă constituie principalul mecanism de degradare generală a picturilor murale. În această privință, vom distinge următoarele patru aspecte :

(1) Suprafața de evaporare și de cristalizare ;

(2) Mecanismul de dezagregare prin cristalizarea sărurilor ;

(3) Încrustații superficiale ;

(4) Natura și proveniența sărurilor.

2.1.1.1 *Suprafețele de evaporare și cristalizare*

Prin raportare la deplasările umidității, suprafața pereților care primește stratul de pictură se găsește întotdeauna în condiții de deosebită instabilitate, diferite de cele ale structurii murale propriu-zise. De fapt, ea constituie planul de separare între aceasta din urmă și mediul ambiant care este perpetuu instabil. Deci, pe suprafață și în proximitatea sa, condensarea și simpla trecere a apei pot provoca, prin excelență, fenomene de dezagregare.[8]

Un lichid teoretic — altul decît apa sau decît unul care să poată transporta în soluție săruri și gaze — ar putea traversa un strat de tencuială și de pictură într-un răstimp îndelungat fără a provoca degradări. Dimpotrivă, apa, mai ales dacă este foarte pură, provoacă dizolvarea sărurilor pe care le întîlnește pe parcurs pentru a le depune în altă parte, iar dacă conține gaze dizolvate, acestea reacționează cu substanțele întîlnite, dizolvîndu-le și redepunîndu-le în alte locuri.

Apa provenind din sol se încarcă cu sărurile pe care acesta le conține și urmîndu-și drumul său prin ziduri către suprafața de evaporare antrenează sărurile solubile prezente în ziduri. Același lucru se întîmplă cu apa de infiltrație, pe parcursul său invers, de sus în jos.

Lăsînd deoparte pentru moment acțiunea de dizolvare directă a tencuielilor de către apa de ploaie de care ne vom ocupa mai jos (paragraful 2.2.3), vom examina aici fenomenele care se produc în zona critică de evaporare.

Factorii care determină deshidratarea corpurilor poroase sînt, în esență, următorii :

(1) Condițiile de mediu, adică temperatura, umiditatea relativă și viteza de deplasare a aerului în apropierea suprafeței ;
(2) Particularitățile de structură ale materialului, de care depinde mișcarea apei spre suprafață. Astfel, porozitatea și densitatea unui material pot deja furniza indicații asupra naturii atacului suferit. Materialele grele și compacte, cum ar fi marmura, prezintă în mod normal o condensare abundentă, în timp ce materialele ușoare și poroase favorizează umiditatea de capilaritate și de infiltrație, dar sînt mai puțin expuse condensării.

Pentru ca un solid de o anumită grosime să se poată usca, este evident că apa, într-un fel sau altul, trebuie să se deplaseze de la interior spre suprafață, pentru a se evapora aici în aer. Dacă apa este împinsă de forțele capilare, suprafața va fi alimentată continuu. Dacă aceste forțe sînt prea slabe, suprafața se va usca și zona de evaporare va fi situată sub ea, astfel încît vaporii vor trebui să traverseze porii dintre suprafața de evaporare și suprafața peretelui înainte de a ieși în mediul ambiant.

Deshidratarea unui solid saturat se produce la suprafață cu o viteză egală cu cea cerută de o masă de apă expusă acelorași condiții atmosferice. Dar atunci cînd debitul de apă este insuficient, suprafața nu mai este udă și viteza de evaporare scade. La un debit de apă egal, se constată că uscarea la suprafață se produce mai ales pentru materialele în care apa se deplasează repede, în timp ce pentru altele, după o scurtă perioadă de evaporare la suprafață, viteza de evaporare scade și evaporarea continuă, mai lent, sub nivelul suprafeței. Ne-am putea găsi deci în prezența unei suprafețe uscate în vreme ce masa internă este încă udă.

Dacă presupunem debitul de apă constant, diferența de comportament între diferitele materiale depinde mai ales de numărul și dimensiunile porilor, care antrenează o diferență de rezistență la degradări. Materialele cu pori înguști și cu deplasare de apă rapidă sînt cele mai puțin rezistente. Materialele cu porii largi sînt mai rezistente. Materialele puțin poroase sînt, la un diametru egal al porilor, cele mai rezistente.

Pe de-altă parte, conformația suprafeței și expunerea sa la condiții diferite pot mări viteza de evaporare și deci pot dirija afluxul de apă mai mult către unele zone, decît spre altele.

Din toate acestea rezultă că, pe o aceeași structură, vom putea întruni diferite tipuri și diverse stadii de degradare care vor depinde, pe lîngă cele arătate, de compoziția sărurilor transportate. În funcție de condițiile în care se găsește suprafața, sărurile cristalizează fie la nivelul său, fie dedesubt. Dacă evaporarea se produce aproape în întregime
124,125 pe suprafață, vom avea eflorescențe externe, iar dacă, dimpotrivă, evaporarea, după o scurtă fază la suprafață, se deplasează spre interior, sărurile se vor cristaliza și ele sub suprafață. Fenomenul a fost demonstrat prin experiențe de evaporare superficială accelerate. Se disting deci două tipuri principale de formații cristaline : *eflorescențe superficiale sau externe* și *criptoflorescențe în interiorul porilor*.

Poziția cristalizării sărurilor depinde, în primul rînd, de condițiile de evaporare și de natura materialului, iar apoi de natura sărurilor.

2.1.1.2 *Mecanisme de dezagregare prin cristalizarea sărurilor*

Forța de dezagregare pe care o au cristalele în curs de formare poate fi atribuită forțelor capilare care acționează în interstițiile deschise între cristale și suprafața internă a porilor datorită diferenței de expansiune termică, interstiții prin care este aspirată în mod continuu o nouă soluție de săruri. Acest proces va permite creșterea cristalelor chiar cînd acestea au umplut deja complet porii.

O altă posibilitate de dezagregare a tencuielilor pare să fie datorată faptului că anumite săruri solubile cristalizează pe loc sub formă anhidră. Imediat ce condițiile ambientale o permit, aceste săruri se hidratează mărindu-și volumul și acționînd, în consecință, ca forță de dezagregare.

În ambele cazuri, se produce o confruntare de forțe între cristalele în expansiune și pereții porilor : unul dintre ei va trebuie să cedeze, în funcție de rezistența materialelor. Dacă tencuiala este mai rezistentă, cristalul este expulzat sub formă de eflorescență. Dacă, dimpotrivă, pereții porilor sînt mai slabi, ei se sparg și provoacă dezagragarea tencuielii. Dat fiind că pereții nu sînt aproape niciodată omogeni și că sărurile au aproape întotdeauna o compoziție variată, se pot întîlni simultan cele două fenomene pe același perete.

Dacă se ține cont de faptul că forțele capilare de dezagregare intră în acțiune odată cu variațiile de temperatură și că hidratarea sărurilor implică o mărire a umidității ambientale, procesul de dezagregare ar trebui să se blocheze dacă umiditatea relativă și temperatura se mențin constante. Ceea ce este, într-adevăr, demonstrat de starea de conservare a picturilor murale în locuri foarte umede și la o temperatură constantă, precum mormintele din Tarquinia sau grota de la Lascaux, înaintea deschiderii pentru public. În concluzie, variațiile ciclice sînt acelea care provoacă distrugerea.

2.1.1.3 *Proveniența sărurilor*

Sărurile care se formează la suprafață sau în profunzime pot avea diferite proveniențe.
(1) Pot să fie prezente sau să se fi format (de exemplu, cărămizi depozitate o perioadă de timp pe sol) chiar în materialele de construcție, ori să rezulte din descompunerea acestora. În acest caz, este vorba de carbonat de calciu, sulfați de sodiu, de potasiu, de calciu și de magneziu și de silicați.
(2) Pot proveni din sol. În acest caz, este vorba, în general, de nitrați de sodiu, de potasiu, de calciu. Aceste săruri de formează în teren prin transformarea substanțelor organice azotate datorită diverselor microorganisme care le transformă întîi în amoniac, apoi le oxidează și produc acid nitros și, în fine, acid nitric care, atacînd substanțele constitutive ale terenului, le transformă în nitrați.

Și azotul poate fi absorbit în sol cu ocazia precipitațiilor atmosferice, fie prin intermediul bacteriilor care fixează azotul, fir prin intermediul plantelor leguminoase care, de asemenea, favorizează fixarea azotului datorită anumitor microorganisme.

(3) Pot proveni din atmosferă, precum clorura de sodiu în climatul marin.

(4) Pot fi datorate-prezenței animalelor — păsări sau lilieci—ce depun dejecții care, transportate de apă, redepun săruri în alte locuri.

(5) În fine, pot fi rezultatul utilizării de materiale inadecvate în timpul tratamentelor de restaurare (sulfat de calciu, silicați).

2.1.1.4 *Compoziția sărurilor și activitatea lor asupra tencuielilor și a suprafețelor pictate*

(1) Sărurile cele mai periculoase pentru tencuieli și stratul de pictură sînt *sulfații de sodiu, de potasiu, de magneziu și de calciu*, pentru că ei provoacă, în funcție de locul de formare, o gravă slăbire a coeziunii materialelor. Sulfatul de calciu poate forma voaluri albe pe suprafață sau poate să se formeze în stratul de pictură și în tencuială prin sulfatarea carbonatului de calciu datorat poluării atmosferice (vezi paragraful 2.1.3).[9]

(2) *Nitrații de sodiu, de potasiu și de calciu* sînt săruri solubile care formează de obicei efloreșcențe groase, destul de ușor de înlăturat și a căror putere de dezagregare este inferioară celei a sulfaților.

(3) *Carbonatul de calciu* este unul din principalii componenți ai construcțiilor sau grotelor de piatră calcaroasă. Pentru acțiunea sa facem trimitere la paragraful privind tencuielile pe bază de var (paragraful 2.3.3). Carbonatul de calciu nu are, prin el însuși, o acțiune dezagregantă în timpul cristalizării; în schimb, formează incrustații foarte dure.

(4) *Clorura de sodiu*, care se formează de obicei la suprafață prin aportul de aer încărcat cu sare marină, n-ar trebui să aibă ca însăși o acțiune dezagregantă. Totuși, ea poate favoriza dezagregarea suprafețelor printr-un mecanism de hidratare și de deshidratare a altor săruri prezente, datorat variațiilor de temperatură. Se poate găsi în roca pe care sînt picturi, migrînd către exterior sub efectul unei umidități ocazionale, ca în anumite morminte din Valea Regilor în Egipt.[10]

(5) *Siliciul* conținut de anumite roci, argile sau cimenturi, poate fi transportat, foarte încet, către suprafață, de apa de infiltrație. În timp îndelungat, se pot astfel forma incrustații albe de bioxid de siliciu (opal), de silicat, împreună cu alte substanțe care pot fi prezente, precum carbonatul de calciu.

Tipuri de formațiuni saline

Tipuri diferite de formațiuni saline se vor constitui deci, în funcție de zona de evaporare a apei.

Dacă suprafața este udă în mod constant, vom găsi voaluri de săruri și incrustații la suprafață.

Dacă debitul de apă este mic sau evaporarea rapidă, vom putea întîlni, în funcție de profunzimea zonei de evaporare, o dezagregare progresivă a stratului de pictură, apoi a tencuielii, pe măsură ce zona de evaporare, și în consecință planul de cristalizare, se deplasează de la suprafață spre profunzime.

Sărurile care se formează sub suprafață au citeodată, după cum am văzut, o forță de dezagregare ce poate merge pînă la a împinge

spre exterior fragmente din stratul de pictură sau din tencuiala. Dacă, dimpotrivă, ele sînt mai slabe decît materialele care le înconjoară, pot fi expulzate prin pori în afara peretelui.

2.1.1.5 *Incrustații superficiale*

Incrustațiile superficiale se pot forma în diferite feluri:

a) trecerea apei prin tencuială și stratul de culoare;

b) scurgerea apei pe suprafața pictată;

c) condensări care fixează depuneri de praf.

În cazurile a) și b), apa încărcată cu săruri diluate se evaporă pe suprafață și lasă o depunere de săruri de o grosime variabilă, în funcție de cantitatea de apă trecută prin zona considerată.

Cazul c) îl găsim prezent în încăperile subterane, unde există posibilitatea intrării aerului din exterior, depunînd praf, care, la rîndul său, este fixat de sărurile aduse periodic în soluție de apa ce se condensează pe pereți.

Boltirile și registrele superioare sînt frecvent expuse condensării datorită faptului că aerul cald urcă iar spațiile de sub acoperiș sînt de obicei reci iarna, ceea ce creează condiții favorabile acestui fenomen.

Cît despre umiditatea datorată adunărilor de oameni, s-a calculat că în capela Colegiului King din Cambridge, pereții au absorbit în cursul verii lui 1961 în jurul a 16 tone de vapori de apă.[11]

Condensarea mai favorizează și procese de hidratare a sărurilor, iar apa conținînd gaze provoacă la suprafață reacții chimice.

Sărurile higroscopice depuse la suprafață, precum clorura de sodiu, duc la formarea unei pelicule lichide chiar cînd umiditatea relativă este sub 100 % (NaCl = 75 % H.R.).

Peliculele de fixativ nu formează un strat complet impermeabil și sînt traversate de apa în stare lichidă sau în faza de vapori, astfel că ele nu împiedică mecanismul de dezagregare (vezi cap. VII).

2.1.2 *Deshidratarea*

Încă nu s-a dovedit că uscînd complet un zid sau o tencuială într-un mediu climatic normal, acestea suferă o pierdere de coeziune la temperaturi ambientale normale, dacă sînt constituite din lianți aerieni ca varul și un material inert. Slăbirea tencuielilor și a straturilor de pictură după uscare se datorează de obicei unui proces de dezagregare survenit cînd acestea erau încă în stare umedă și cauzat de evaporare și de depunerile apei. Dimpotrivă, anumiți lianți organici precum cleiurile animale și gumele, pot deveni, în caz de deshidratare, vitroase și se pot contracta.

2.1.3 *Poluare atmosferică*

Agenții atmosferici care constituie cauzele degradării bunurilor culturale în general și a picturilor murale în particular, se pot împărți în două categorii: agenți naturali și agenți artificiali, adică rezultați din activitatea omului.

Agenți de poluare naturali

— Anhidrida carbonică: este, parțial, de origine naturală, rezultînd în parte din respirația oamenilor în încăperi cu volum limitat de aer și cu o slabă circulație a aerului, precum grotele și hipogeele. Mecanis-

mul de alterare a picturilor murale prin anhidrida carbonică este expus la paragraful 2.2.3.

— Aerosoli naturali : prin aerosoli se înțeleg particule de materie atît de mici și de ușoare, încît pot rămîne în suspensie în atmosferă. Aerosolii naturali conțin praf de siliciu și de calcar provenind din sol și cloruri și sulfați provenind din apa din ziduri.

Agenți de poluare artificiali

— Anhidrida sulfuroasă : provine din combustia materialelor care conțin sulf, precum cărbunele și uleiurile minerale. Se oxidează ușor, formînd anhidrida sulfurică, substanță care, în contact cu apa din atmosferă se transformă în acid sulfuric. Acesta atacă chimic materialele calcaroase ca piatra, marmura și tencuielile pe bază de var, și le transformă superficial în sulfat de calciu, cu mărire de volum. Sulfatarea antrenează relativ repede dezagregarea suprafeței. În cazul picturilor murale interioare, fenomenul nu pare să prezinte pînă acum decît o importanță limitată. De altfel, trebuie să amintim că, întotdeauna, prezența apei, indiferent de proveniența ei, face posibilă reacția de dezagregare.

— Aerosoli artificiali : aerosolii din orașe și din zonele industriale conțin, în afara componentelor naturale deja citate, particule provenind din combustie. Acești aerosoli se depun pe suprafața obiectelor.

— Amoniac : Amoniacul prezent în aer ușurează transformarea anhidridei sulfuroase în ahidridă sulfurică și neutralizează acidul corespunzător pe măsură ce acesta se formează în contact cu apa.

2.1.4 *Îngheț*

Fenomenul de înghețare este un factor bine cunoscut de degradare a materialelor pietroase expuse la îngheț și, în general, la schimbări bruște de temperatură.[12] Acțiunea înghețului asupra zidurilor umede este deosebit de rapidă și destructivă : tencuielile slăbesc, se dezagregă și se desprind sub efectul dilatării apei care trece la starea de gheață.

Oscilațiile mari de temperatură care se întîlnesc în anumite regiuni pe pereții pe care înghețurile nocturne alternează cu căldura soarelui, provoacă, dimpotrivă, o dezagregare lentă a tencuielilor — caz, din fericire, destul de rar.

2.1.5 *Alterări fizico-chimice ale pigmenților în prezența umidității*

Permițînd formarea anumitor reacții chimice care modifică compoziția și, în consecință, culoarea anumitor pigmenți, umiditatea apare ca una din principalele cauze de alterare a pigmenților. Aceste diferite forme de alterare au fost expuse mai sus, în secțiunea IV din capitolul IV, consacrat pigmenților.

2.1.6 *Alterări de origine biologică*

Microorganismele, ciupercile, algele și lichenii se dezvoltă repede atunci cînd umiditatea relativă se ridică peste 65 % ; întotdeauna trebuie să
127–129 ne așteptăm la atacul lor în încăperile umede.[13] Acesta se poate manifesta doar sub formă de pete ori puncte superficiale de culori diferite, sau poate altera straturile de pictură și tencuiala provocînd căderi care vor părea la început, după curățare, mici găuri aproape invizibile, dar care, întinzîndu-se, vor merge pînă la distrugerea unor zone întregi

de pictură. Nici o măsură curativă nu va fi eficace și durabilă, dacă nu se procedează la un tratament total care să reducă umiditatea în limitele convenabile.

2.2 *Procese de alterare specifice diferitelor tipuri de tencuieli*

Proceselor generale de alterare datorate acțiunilor combinate ale apei și sărurilor, li se adaugă diferite mecanisme de degradare care privesc în special anumite tipuri de tencuieli, în funcție de materialele din care acestea sînt constituite. Ca și în capitolul III, vom distinge trei categorii esențiale :

(1) Tencuieli pe bază de argilă, în care se găsesc, de obicei, fibre organice ;

(2) Tencuieli pe bază de ghips ;

(3) Tencuieli pe bază de var, la care s-au adăugat materiale inerte și, cîteodată, fibre organice.

2.2.1 *Tencuieli pe bază de argilă*

Tencuielile pe bază de argilă, care se întîlnesc în general în regiunile unde precipitațiile sînt foarte reduse, sînt extrem de sensibile la acțiunea apei. Este vorba, de data aceasta, de o acțiune fizică, fără reacție chimică. Apa de ploaie scurgîndu-se pe suprafață, o spală puțin cîte puțin, pînă la dispariția oricărei urme de decorație.

Adesecri, apa care se scurge se adună la baza zidurilor, unde rămîne, stagnînd și provocînd dezagregarea tencuielii, ba chiar a zidului însuși, prin infiltrări capilare limitate și cristalizarea sărurilor.

Alternanța umiditate-uscare accentuată favorizează și ea dezagregarea argilei.

2.2.2 *Tencuieli pe bază de ghips*

În regiunile cu climat deșertic, sau cel puțin relativ uscat, s-a recurs și se mai recurge încă în mod curent la tencuieli pe bază de ghips. După cum am văzut, este un material foarte sensibil la umiditate și contactul cu apa provoacă rapid dezagregarea tencuielii și pierderea decorației pictate.

În afară de aceasta, tencuielile pe bază de ghips sînt sensibile la o uscare excesivă, care provoacă deshidratarea lor. Astfel, la o temperatură ambiantă ridicată (30° C) și o umiditate relativă scăzută (30 % — 40% H.R.) ghipsul bihidratat ($CaSO_4 + 2\,H_2O$) poate să se deshidrateze lent și să se transforme în anhidridă, aceasta avînd drept consecință slăbirea tencuielii. Studiile lui Van't Hoff[14] au demonstrat instabilitatea sulfatului de calciu la 30°C pentru o umiditate relativă sub 75 %, iar un proces de alterare de acest gen a fost constatat la mormîntul lui Nefertari, în Valea Regilor.[15]

2.2.3 *Tencuieli pe bază de var*

În afara degradărilor datorate migrării și cristalizării sărurilor solubile examinate mai sus, tencuielile pe bază de var, în particular frescele și picturile cu var, ai căror pigmenți sînt fixați de carbonatul de calciu, pot suferi o alterare chimică datorată acțiunilor combinate ale apei și anhidridei carbonice din aer asupra carbonatului de calciu.

În timpul prizei unei tencuieli de frescă, apa se evaporează progresiv prin suprafața expusă aerului, ceea ce transformă mortarul relativ fluid într-o masă din ce în ce mai compactă. În același timp, începe să se formeze la suprafață crusta de carbonat de calciu. Dar formarea acestei cruste încetinește penetrarea anhidridei carbonice în profunzimea tencuielii. În consecință, într-un mediu foarte uscat vom obține, un strat superficial foarte dur, deoarece este complet carbonatat, în timp ce stratul următor, de dedesubt, va fi mai slab, pentru că apa s-a evaporat înainte ca tot hidratul de calciu să poată reacționa cu anhidrida carbonică.

Cîteodată, trebuie, deci, să ne așteptăm să găsim în profunzimea tencuielii var rămas în starea de hidrat de calciu (uscat). Ori, dacă o astfel de tencuială este udată de ploaie sau se găsește într-un mediu cu o umiditate relativă ridicată (datorată, de exemplu, ceții) hidratul de calciu rezidual poate reacționa din nou cu anhidrida carbonică din aer, iar cînd apa se evaporă, vine la suprafață unde, corbonatîndu-se, continuă să durifice tencuiala și pictura. Acest proces de durificare va continua atîta timp cît va rămîne hidrat de calciu în tencuială. Dar cînd hidratul a reacționat în totalitate, umiditatea determină un proces invers, de degradare de data asta, deoarece, nemaiputînd să reacționeze cu hidratul de calciu, anhidrida carbonică este liberă să-și exerseze acțiunea sa acidă asupra carbonatului de calciu prezent, transformîndu-l în bicarbonat solubil.

Anhidrida carbonică din atmosferă se dizolvă în apă și formează un acid foarte slab, acidul carbonic. Soluțiile de acid carbonic dizolvă lent carbonatul de calciu și îl transformă în bicarbonat de calciu care, atunci cînd apa se evaporă, se depune sub formă de voal alb de carbonat de calciu.

Un fenomen analog se poate produce în picturile rupestre și în încăperile subterane, indiferent de tehnica picturală utilizată, apa de infiltrație conținînd în soluție bicarbonat de calciu care se depune la suprafață sub formă de carbonat de calciu. (Într-adevăr, să ne amintim că atunci cînd apa este „uscată" — cu alte cuvinte, conține un anumit procentaj de săruri, în special bicarbonat de calciu — țevile și instalațiile de încălzire se acoperă, cu timpul, cu un strat de carbonat de calciu).

În concluzie, acțiunea apei depinde în principal de raportul săruri de calciu-anhidridă carbonică, și se traduce printr-o dizolvare urmată de dezagregare sau de depuneri de voaluri ori incrustații, un echilibru ideal — care să asigure perfecta conservare a suprafețelor — fiind, în aceste condiții, aproape imposibil de realizat.

3 *Determinarea originii umidității*

3.1 *Umiditatea de infiltrare*

Umiditatea de infiltrare este datorată defectelor acoperișului, ale teraselor, ale burlanelor și ale canalizării apei. În ciuda aparențelor, identificarea originii sale nu este întotdeauna ușoară, căci apa se poate scurge de-a lungul fisurilor interioare ale zidurilor, avîndu-și originea la o mare distanță de punctul unde apar degradările. Un examen atent al situației ar trebui totuși să permită, aproape întotdeauna, identificarea cauzei.

3.2 *Umiditatea datorată acțiunii ploii*

3.2.1 *Scurgeri*

Acțiunea directă a ploii pe o tencuială pictată antrenează o spălare prin scurgere, ale cărei efecte sînt cu atît mai rapide, cu cît materialele sînt mai sensibile la apă. Avînd în vedere grosimea infimă a stratului de pictură (de la 10 la 30 de microni), degradările devin repede evidente. Picturile cu lianți organici și tencuielile pe bază de ghips sau argilă se dezagregă sub acțiunea apei, iar frescele și tencuielile pe bază de var suferă acțiunea chimică a anhidridrei carbonice care, dizolvată în apa de ploaie, atacă carbonatul de calciu (cf. paragraful 2.2.3). La aceste efecte directe ale ploii se pot adăuga toate cele datorate prezenței sărurilor solubile (cărora ploaia le-ar putea provoca dizolvarea, migrarea și recristalizarea) și înghețul (cf. paragraful 2.1.1).

Este evident că pentru picturile exterioare, expuse intemperiilor, 132
orientarea pereților în raport cu regimul de vînturi constituie un factor determinant.

3.2.2 *Infiltrarea prin pereți*

Acest caz se întîlnește rar în construcțiile vechi și afectează de obicei zidurile pe una sau două laturi ale unei clădiri, datorită faptului că, într-o anumită regiune, ploaia „bate" aproape întotdeauna din aceeași direcție. Cum pe de-altă parte, ea este în general sezonieră, degradările pe care le provoacă sînt cel mai adesea limitate, cel puțin în regiunile temperate.

Cantitatea de apă absorbită depinde mai puțin de forța vîntului, decît de capilaritatea mai mare sau mai mică a zidului. Apariția umidității pe peretele interior depinde mai ales de grosimea zidului, dar, de asemenea, ea poate să rezulte din condensările provocate de răcirea zidului datorită evaporării apei de ploaie pe peretele exterior.

Presiunea vîntului este de 12 kg/m² pentru viteză de 45 km/h și corespunde presiunii unei coloane de apă de 12 mm înălțime, adică de 1/1000 dintr-o atmosferă. Este vorba deci de o presiune minimă care nu face decît să pună apa în contact cu peretele, penetrarea în interior datorîndu-se capilarității zidului și mortarului.

În cazul unui zid din piatră, care nu absoarbe prin capilaritate, apa 123
care udă continuu mortarul îmbinărilor neputînd să se răspîndească Fig. 21
în pietrele din jur este obligată să migreze prin capilaritate către interiorul edificiului, transportînd săruri în soluție și depunîndu-le pe suprafața interioară, unde se evaporă.

În anumite cazuri, și vîntul poate să acumuleze zăpada la baza zidurilor și să împiedice scurgerea normală a apelor pe geamuri și în rigole, împingîndu-le spre interior.

3.2.3 *Răcire și condensare*

Datorată ploii sau oricărei alte cauze, umiditatea din peretele exterior al unui zid provoacă, evaporîndu-se, o răcire a zidului. Dacă acesta este prea subțire — lucru mai degrabă rar în construcțiile vechi — sau prezintă o rezistență slabă și o bună conductibilitate termică, s-ar putea produce în interior fenomene de condensare. (cf. paragraful 3.4)

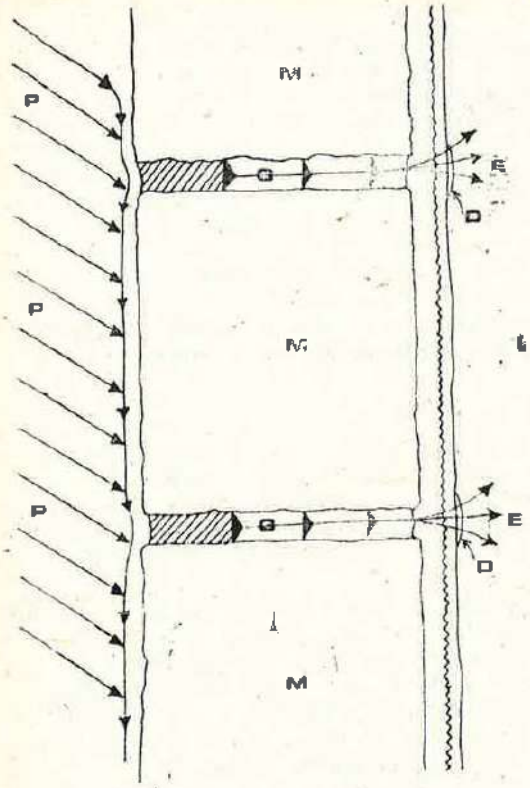


Fig. 21 — Efectele ploii și vîntului asupra unui zid de piatră neabsorbant. P = ploaie și vînt; G = mortar din materiale poroase absorbante; M = pietre apareiate; E = zonă de evaporare a apei care pătrunde prin mortar, antrenînd cu ea săruri solubile: D = depozite de săruri pe suprafața interioară; I = interior (vezi reproducerea nr. 123).

3.3 *Umiditatea de capilaritate*

Umiditatea de capilaritate este recunoscută de obicei prin prezența persistentă a unor pete întunecate pe pavimente și ziduri, de la sol pînă la o anumită înălțime, și prin formarea de eflorescențe și adesea de eroziuni în partea superioară a zonei umede, urmărind o linie aproximativ paralelă cu cea a solului. Examinarea zidului în profunzime prin prelevarea de eșantioane la profunzimi și înălțimi diferite va releva pe de-o parte o umiditate egală pe toată grosimea zidului la o înălțime determinată și o diminuare de jos în sus. Umiditatea de capilaritate provoacă distrugerea tencuielilor prin dizolvarea și recristalizarea sărurilor în zonele de evaporare.[16]

122

Acest tip de umiditate nu se întîlnește decît în pavimentele și zidurile construite din materiale poroase aflate în contact cu solul; ea se ridică cu atît mai sus în ziduri cu cît acestea sînt mai groase, cu cît evaporarea este mai redusă prin lipsa ventilației și cu cît temperatura este mai scăzută. Astfel, de exemplu, umiditatea de capilaritate va putea să urce mai sus în pereții orientați spre nord și spre o curte închisă,

decît în cei orientați spre sud. Înălțimea maximă atinsă de apa de capilaritate poate depăși uneori doi sau trei metri. Ea nu se modifică prea mult odată cu schimbarea anotimpurilor.

Umiditatea care impregnează zidurile ce vin în contact cu solul poate proveni din apa acumulată superficial într-o zonă limitată. În acest caz, ea nu va ataca, în general, decît un singur edificiu sau o singură parte a acestuia, dacă, dimpotrivă este vorba de pînze de apă subterane, umiditatea se va manifesta adesea pe ansamblul unui edificiu sau al mai multora dintr-o zonă determinată.

Se știe că nivelul pînzelor de apă subterană se poate ridica în urma unor lucrări de construcție — precum ziduri de susținere sau altele — executate în apropiere și că aceste modificări nu se produc adesea decît încet, nerevelîndu-și efectele distructive decît mult timp de la terminarea lucrărilor respective. Să notăm că, în mod frecvent, nivelul terenului din jurul unui edificiu se înalță cu timpul și pune astfel zidurile în contact cu pămîntul.

3.4. *Umiditatea de condensare*

Atunci cînd umiditatea este datorată condensării, pereții se acoperă cu un voal alb uniform de eflorescențe saline, care poate să dispară în timpul perioadelor de condensare activă. În locurile de contact al zidurilor verticale cu pavimentul va apare, în mod normal, o ușoară eroziune datorată scurgerii apei de condensare. Examinarea procentajului de umiditate conținută în zid va releva o diminuare a umidității pe măsură ce pătrundem mai adînc în zid și o umiditate egală la adîncimi egale, indiferent de înălțimea la care a fost făcută măsurarea. Fenomenul de condensare este răspîndit mai ales în țările unde izoterma temperaturii mijlocii a lui ianuarie este sub 2°C.

Umiditatea de condensare se întîlnește mai ales în încăperile subterane, primăvara și vara, iar în încăperile mai ridicate, iarna, de preferință pe pereții interni ai zidurilor exterioare, mai puțin groase sau groase, construite din pietre calcaroase sau silicioase grele, și cu bună conductibilitate termică.

Primăvara și vara, ea se datorează inerției termice a zidurilor, a solului învecinat și a pavimentelor care rămîn reci vara, provocînd — în cazul unui aflux de aer cald — o răcire a acestuia și o mărire corespunzătoare a umidității relative. Iarna, pereții prea subțiri se răcesc sub efectul temperaturii exterioare sau al evaporării apei de ploaie pe un zid expus.

Umiditatea de condensare tinde să crească dacă nu există încălzire pe timp de iarnă.

Condensarea umidității poate fi favorizată și de destinația acordată încăperii: instalarea unei bucătării, care antrenează degajări de vapori, sau adunarea unor mulțimi de oameni în timpul ceremoniilor. ca și o încălzire intermitentă. Fig. 26

În fine, umiditatea de capilaritate sau de infiltrație tinde să satureze prin evaporare atmosfera ambiantă și să provoace condensări pe pereții reci.

3.5 *Umiditatea variabilă*

Aceasta este mai degrabă rară în cazul picturilor murale, căci ea rezultă în mod normal din eterogenitatea materialelor folosite în zid, iar pictorul el însuși se va fi asigurat de buna stare a zidului înainte de a aplica tencuiala. Cărămizi și pietre vechi sau refolosite pot citeodată să îngreuneze evaporarea umidității pe care au primit-o din zid sau din aer, datorită formării unui fel de cimentare superficială. Alte materiale cu greutate specifică ridicată și bună conductibilitate termică, precum metalele și marmura, transmit mai mult frigul, favorizînd prin aceasta, condensarea umidității atmosferice. În fine, prezența unor substanțe higroscopice va provoca și ea apariția unor pete de umiditate.

3.6 *Umiditatea provenind de la aerul de sub sol*

Solul cuprins între fundații și pînza de apă subterană poate, mai ales dacă e poros, să conțină pînă la 50 % aer, iar umezeala pe care o conține se poate condensa la suprafață în caz de depresiune atmosferică, dacă încăperea este rece. Această formă de umiditate apare neregulat și doar în încăperile subterane. Ea tinde să dispară vara.

3.7 *Deplasări de umiditate între aerul din încăpere și ziduri*

Ca să înțelegem mecanismul deplasărilor de umiditate între aerul din încăperi și ziduri, este suficient să examinăm schematic principalele cazuri care se pot prezenta :

1) Zid de obicei uscat, adică sub conținutul de umiditate critică, aer ambiental uscat, normal, adică între 30 și 60% H.R., iar temperatura celor două în echilibru. Nici o deplasare de umiditate nu se poate produce, prin urmare nici o degradare. Acestea sînt condițiile ideale.

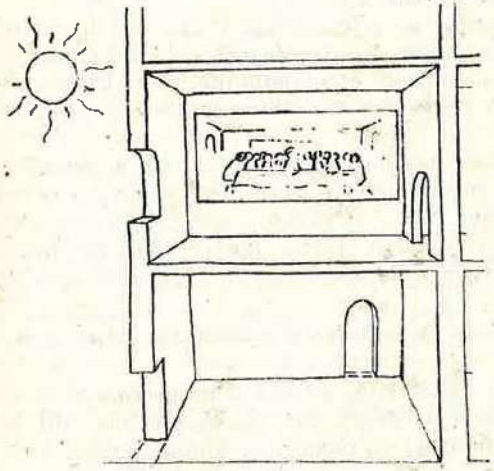


Fig. 22 — Situație sănătoasă și normală. UR interioară egală cu UR exterioară. Temperatura interioară egală cu temperatura exterioară. Temperatura zidăriei este în echilibru cu temperatura interioară : nu există mișcări ale umidității.

2) Zid foarte umed și încăpere închisă foarte umedă, cu temperaturi egale. Aerul, odată saturat de umiditate pentru o temperatură dată, umiditatea internă a zidului nu se mai evaporă. Prin urmare, dacă

situația e stabilă (lipsă de cicluri) este posibil ca ea să nu provoace nici o degradare, în afara celor datorate scurgerilor de apă încărcată cu bicarbonat sau cu nitrați și cu alte săruri solubile. Totuși, se pot produce reacții lente de dezagregare sub efectul gazelor dizolvate.

3) Zid umed, dar aer ambiant uscat, cu temperaturi egale sau diferite. Umiditatea se evaporă din perete. Dacă ea conține săruri în soluție sau acizi care atacă carbonatul de calciu și îl transformă în săruri solubile, se formează eflorescențe care pot lua, de la caz la caz, aspectul unui voal alb, al unui strat de cristale sau de incrustații. În anumite cazuri, în special în grote, se pot forma la suprafață incrustații groase, fără ca tencuiala să fie slăbită, dar acestea riscă să se desprindă antrenînd fragmente din stratul de pictură. De asemenea, la suprafața

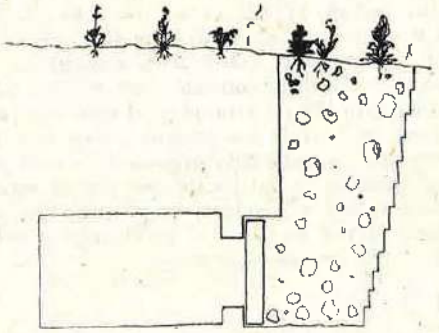


Fig. 23 — Mediu închis foarte umed. Ziduri foarte umede, aer stătut, saturat de umiditate. Temperatura zidurilor și a interiorului egale : nu se înregistrează mișcări ale umidității ; este posibilă numai o scurgere a apei de-a lungul zidurilor.

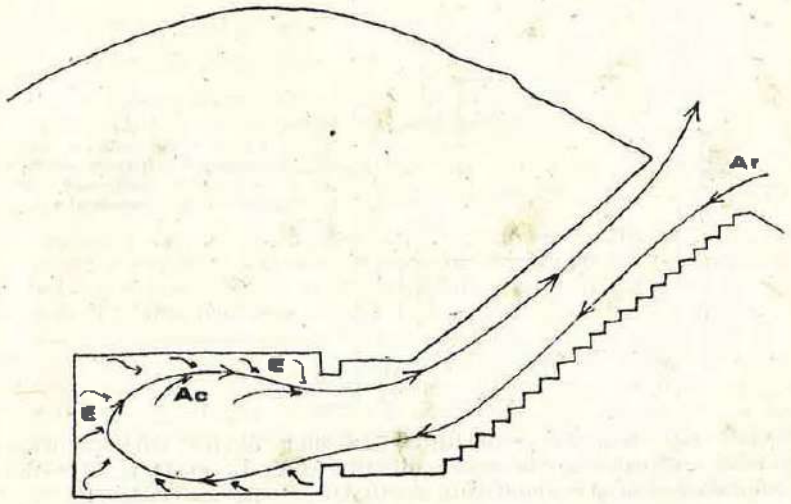


Fig. 24 — Mediu cu ziduri umede și circulație a aerului : umiditatea se evaporă din ziduri ; se impune o intervenție. Ar = aer rece și uscat, intrînd în local mai cald ; Ac = aer cald și umed care iese afară ; E = evaporarea umidității conținute în ziduri datorată aerului rece și uscat care pătrunde din afară.

peretelui pot să se formeze acizi atunci cînd umiditatea reacţionează cu gazele din atmosferă (dioxid de sulf sau de carbon). Dacă reacţia se produce la suprafaţă, ei pot provoca dezagregarea stratului superficial ; dacă se produce în profunzime, acizii pot fi neutralizaţi, încetul cu încetul, pe parcursul migraţiei lor către suprafaţă, de către carbonaţi ; *intonaco*-ul va funcţiona ca un filtru pentru sărurile solubile (rezultate din acţiunea acizilor) care se vor depune în final pe suprafaţa de evaporare.

4) Zid uscat şi cald, aer ambiant umed şi rece. Nici o condensare pe pereţi, dar nici o reacţie.

5) Zid uscat şi rece, aer ambiant umed şi mai cald. Umiditatea se condensează pe ziduri. Această condensare se va produce la suprafaţa zidului, dacă acesta este suficient de rece pentru a aduce aerul ambiental la punctul de condensare ; dacă nu, ea se va produce în zidul însuşi, la adîncimea la care va întîlni temperatura necesară. În cazul condensării superficiale, acizii formaţi prin reacţie cu gazele din aer atacă şi slăbesc carbonatul de calciu, după cum am arătat mai sus. Sărurile solubile care rezultă pătrund parţial în tencuială şi se redepun. Dacă precipitatul este compact, este posibil ca el să întărească zona unde s-a produs ; dacă este uşor şi cu coeziune slabă, va avea mai degrabă tendinţa să slăbească pictura şi tencuiala. Un fenomen analog se întîlneşte pe pereţii expuşi ploii. Dacă, dimpotrivă, condensarea se produce în profunzime, şi reacţiile pe care ea le provoacă se vor produce în profunzimea zidului, provocînd dezagregarea tencuielii de sub pictură.

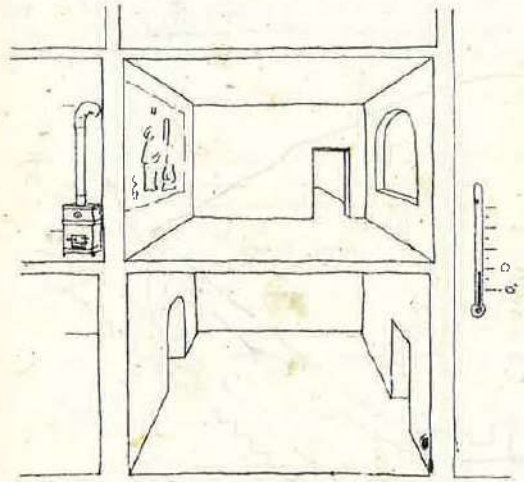


Fig. 25 — Zid cald şi uscat. Ambianţă exterioară umedă şi rece. Fără condensare, deci fără degradare.

Atunci cînd condiţiile se modifică, iar zidul devine umed în timp ce aerul ambiental devine uscat, umiditatea tinde, evident, să revină la suprafaţă şi să se evapore ca în cazul (3) examinat mai sus.

6) Ziduri umede prin capilaritate. Atunci cînd umiditatea provine din sol, prin capilaritate, ea urcă în zid pînă la nivelul unde se stabileşte un echilibru cu evaporarea şi unde sărurile solubile cristalizează pe o

linie aproximativ paralelă cu solul, provocînd o dezagregare mecanică a tencuielii şi a stratului de pictură. Cînd, din motive legate în general de ritmul anotimpurilor, debitul de umiditate scade, linia de cristalizare coboară. Urcările şi coborîrile umidităţii pe timpul unor cicluri succesive antrenează astfel formarea unei largi zone de eroziune.

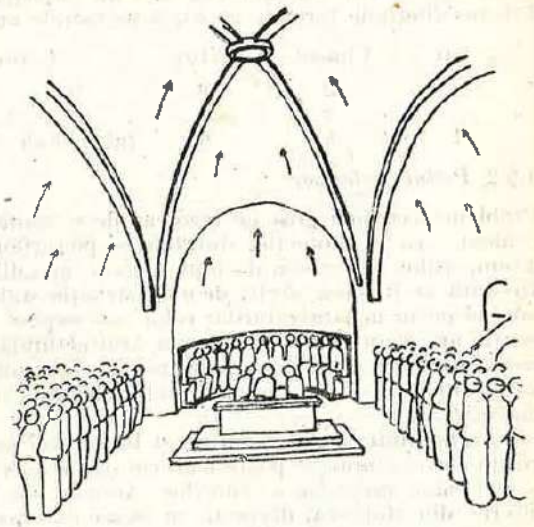


Fig. 26 Ziduri reci şi uscate. Aer umed şi cald datorat, în acest caz, unei multimi excesive (un om produce aproximativ 50—80 g de vapori de apă pe oră). Rezultatul : condensare abundentă, în special în părţile superioare unde se acumulează aerul cald. Se impune o intervenţie pentru a împiedica condensarea. Adesea, este suficientă ameliorarea circulaţiei aerului.

4. *Remedii împotriva umidităţii*

4.1 *Umiditatea de infiltrare*

Pentru diminuarea acestui tip de umiditate, ajunge să se remedieze defectele de acoperire sau canalizare.

4.2 *Umiditate datorată acţiunii ploii sau acumulării de zăpadă*

4.2.1 *Ziduri fără pictură*

Remediul contra acestui tip de umiditate constă în îmbrăcarea peretelui expus cu o manta de protecţie care nu prezintă riscuri de capilaritate şi permite ploii să se scurgă fără a se infiltra prin nici o crăpătură. Un sistem eficace constă în aplicarea unui înveliş de ţigle sau plăci de ardezie fixate cu cîrlige metalice. Dacă peretele prezintă o valoare artistică care trebui păstrată, va trebui să fie curăţat, iar resturile refăcute cu un mortar la care s-a adăugat un hidrofug. Dacă zidul este învelit cu mortar iar acesta nu poate fi conservat, se va proceda la o reînnoire a tencuielii cu un mortar de var cu textură şi culoare adecvate. Ne vom reaminti, într-adevăr, că în afara semnificaţiei lor estetice evidente, tencuielile au îndeplinit prin tradiţie o funcţie protectoare, în special pentru zidurile din materiale poroase, reducînd pătrunderea apei şi făcînd astfel ca evaporarea şi cristalizarea sărurilor — cu riscurile de dezagregare ce le implică — să nu se mai producă în

zidăria propriu-zisă, ci la suprafaţa tencuielii, care poate fi întotdeauna înlocuită în caz de degradare.

Tencuielile constituite doar din ciment nu sînt convenabile decît pentru zidurile din sol.

Pentru repararea rosturilor trebuie să recurgem, de preferinţă, la un mortar din var hidrofug care nu împiedică transpiraţia zidului. Printre diferitele formule în uz, următoarele au dat bune rezultate :[17]

Var	Ciment	Nisip	Cărămidă pisată
1	2	9	
	1		3
1	1	6	(nisip hidrofugat cu cerasită)

4.2.2 *Picturi exterioare*

Problema cea mai grea de rezolvat de o manieră satisfăcătoare este, evident, cea a protecţiei durabile a picturilor exterioare împotriva intemperiilor. Ne găsim de fapt în faţa unei dileme. Singura protecţie absolută ar fi aceea oferită de o construcţie stabilă în jurul edificiului, sau cel puţin în faţa zidurilor celor mai expuse. Dar o astfel de intervenţie ar altera complet valoarea arhitecturală a monumentului şi ar trebui deci considerată ca „ultima ratio", urmînd a fi aplicată numai dacă, după un studiu complet, nici o altă soluţie nu s-ar dovedi satisfăcătoare.

În anumite cazuri, cînd acest lucru este acceptabil din punct de vedere arhitectural, se poate mări cornişa acoperişului pentru a asigura o mai bună protecţie a zidurilor. Aceasta s-a şi făcut pentru cîteva biserici din Moldova, decorate cu fresce exterioare, iar rezultatele par să indice o oarecare stabilizare a situaţiei. De fapt, se pare că degradarea cea mai gravă s-a produs imediat după executarea picturilor, în părţile expuse, în vreme ce părţile protejate de acoperiş şi cele neexpuse la vînturile dominante au rămas într-o stare foarte bună.

În această ordine de idei, este cazul să avem în vedere următoarele consideraţii :

Se va stabili unghiul minim pe care ploaia şi zăpada îl formează sub efectul vîntului cu orizontala şi se va examina gradul de protecţie asigurat în acest caz de acoperişuri, eventual lărgirea lor. Dacă aceasta nu este suficient, am putea avea în vedere întărirea lui printr-un sistem de lamele de aluminiu, de tipul celor utilizate pentru jaluzele, care ar opri vîntul şi ar putea fi uşor repliate în timpul anotimpului bun. Prezenţa sau reconstruirea unui zid de incintă la o distanţă şi o înălţime rezonabilă ar trebuie luate în consideraţie în acest context (vezi fig. 27 şi 28).

Pe de-altă parte, ar trebui studiate efectele care s-ar putea obţine asupra microclimatului prin perdele de arbori sau de ecrane protectoare cu ochiuri largi şi cu secţiune frenantă, susceptibile de a opri vîntul sau de a-i reduce viteza într-o măsură suficientă pentru ca ploaia sau zăpada să nu poată „bate" peretele.

Un curent de aer vertical proiectat în faţa peretelui din partea vîntului cel mai puternic şi intrînd automat în funcţiune atunci cînd vîntul depăşeşte o anumită viteză ar fi, de asemenea, o formulă ce ar putea fi studiată de specialişti.

Construirea de ecrane temporare din materiale transparente, apropiate de perete, pare să fi fost îndepărtată, căci ea ar prezenta prea multe riscuri de distrugeri la montare.

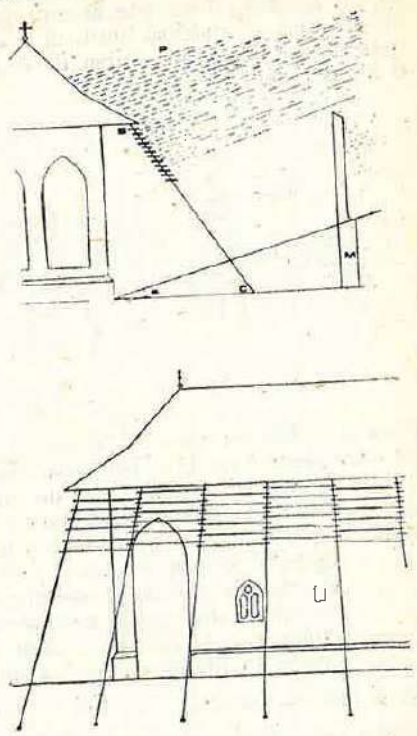


Fig. 27 şi 28 — Protejarea picturilor exterioare. α = unghiul pe care-l fac ploaia şi vîntul cu solul : M = zid existent sau care trebuie construit ori suprainălţat ; C = cabluri de oţel pe care sînt montate lamelele jaluzelelor (înclinarea se stabileşte după caz) ; P = zonă expusă ploii împotriva cărcia picturile trebuie să fie protejate : B = lamele de tip „storuri veneţiene".

Fixarea sau consolidarea stratului pictural cu produse organice sau anorganice nu poate fi în nici un caz considerată ca o protecţie definitivă. S-a stabilit, pe baza experienţelor sistematice, că durata maximă de rezistenţă a tratamentului de acest gen, în exterior, este de circa cinci ani pentru produsele organice cel mai bine adaptate.

Cît despre produsele anorganice, nu dispunem la ora actuală de experienţă practică suficientă pentru a putea recurge la ele în cazuri precum cele considerate aici. Pe de-altă parte, avem motive serioase să ne gîndim că fixativele anorganice, fiind mai de grabă produse de umplere decît adezive, ar putea agrava situaţia în loc să o amelioreze, ca de exemplu în cazul de faţă, cînd picturile sînt supuse variaţiilor de temperatură.

În orice caz, sistemul aplicat va trebui să facă obiectul unor încercări prealabile „in situ", înainte de a putea fi utilizate pe scară mare. Pe baza experinţelor actuale, produsul, care ar avea cele mai multe şanse să dea rezultate satisfăcătoare este Paraloid B 72 produs de firma Rohm and Hass, Philadelphia. Controlul şi întreţinerea regulată rămîn indispensabile după tratament.

4.3 *Eliminarea umidității de capilaritate*

Singurul mijloc de a proteja picturile murale împotriva umidității ascendente este izolarea, cît mai bine posibil, a peretelui la bază și pe părțile laterale, dacă este în contact cu alte ziduri umede. Dar aceasta nu este decît o măsură limitată și un tratament complet va urmări să îndepărteze de clădire sursa de umiditate imediat ce aceasta a putut fi identificată.

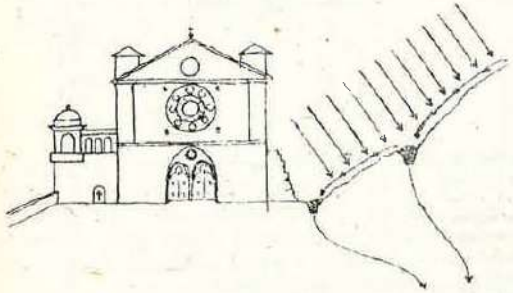


Fig. 29 — Drenaj exterior pentru a colecta și deturna apa de scurgere superficială.

Dacă umiditatea provine doar de la masele de apă dispersată în sol, vom proteja imobilul printr-un sistem de drenaj. Dacă, dimpotrivă, sîntem în prezența unor pînze de apă subterană sau a unor mase de apă de origine neidentificată, pentru a intercepta umiditatea va trebui să recurgem la unul din mijloacele următoare:

— Izolarea zidului în toată grosimea sa;
— Reducerea secțiunii absorbante a zidului pentru a diminua absorbția și a cobori nivelul umidității de capilaritate;
— Izolarea exterioară a zidului printr-un zid de protecție sau printr-un drenaj, pentru a obține uscarea fundațiilor.

4.3.1 *Izolarea zidului*

Fig. 30—31

Acesta este, fără nici o îndoială, sistemul cel mai eficace; dar el nu este totdeauna aplicabil, datorită grosimii enorme a unor ziduri vechi. El constă în tăierea zidului, pe toată grosimea sa, puțin deasupra pavimentului, pentru a insera o talpă impermeabilă. Operațiunea se face în doi timpi, pentru a nu compromite stabilitatea edificiului. Întîi se practică o serie de tăieri de cel mult 60 cm lungime (dacă stabilitatea este satisfăcătoare) și între 20 și 30 cm înălțime la intervale aproximativ egale cu lungimea inciziilor. Grosimea maximă a zidului pe care îl putem tăia astfel cu dalta este în jurul a 1,20 m, dacă se lucrează pe ambele părți. Apoi se inserează în breșă talpa izolantă care poate fi constituită din gudron turnat la cald, din foi de plumb de cel puțin 1,5—2 mm grosime, acoperit cu bitum pe ambele fețe, din foi de aluminiu preparate special în sandviș cu bitum, din baghete de asfalt comprimate, etc. Apoi zidul este reconstruit în breșă, avîndu-se grijă să se taseze bine materialele, ca ele să poată suporta greutatea peretelui, și să se lase de o parte și de alta un spațiu liber de 3—4 cm pentru a permite asigurarea suprapunerii și sudura elementelor succesive ale stratului izolant. Mortarul trebuie să fie utilizat în cantitate minimă și să fie gros, amestecat cu ciment, nisip și un hidrofug bun.

Cînd breșa închisă s-a întărit bine, se trece la faza a doua a operațiunii, tăind porțiunile de zid rămase intacte între primele tăieturi și introducînd talpa izolatoare. Dacă stabilitatea o cere, tăieturile se pot face în arc.

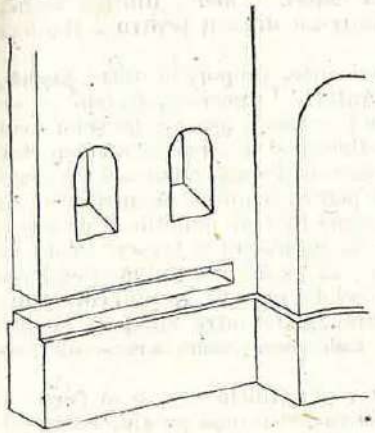


Fig. 30 — Izolarea unui zid umed printr-o secțiune pe toată grosimea.

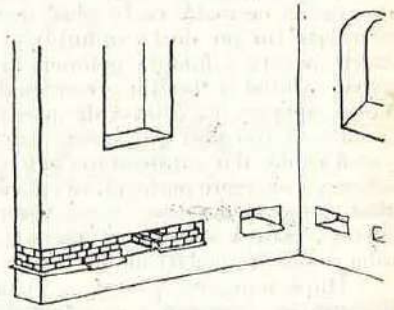


Fig. 31 — Inserarea tălpilor izolante prin practicarea în zid a unei serii de secțiuni succesive.

În momentul plasării straturilor izolante, se va avea întotdeauna grijă ca acestea să fie lăsate să depășească puțin *intonaco*-ul, pentru a îndepărta orice risc de contact al acestuia cu zidul umed de dedesubt.

Un alt sistem de tăiere și izolare a zidurilor a fost recent aplicat în diferite cazuri de către ing. G. Massari. Principiul rămîne același ca în cazul tăieturii făcute manual pe toată grosimea zidului, numai că operația este executată cu o mașină. Se recurge pentru aceasta la un mic trepan electric cu o putere de 1 CP, care nu poate sparge zidul — formînd astfel resturi de cărămidă sfărîmată — și nici nu poate produce vibrații periculoase pentru pictura pe perete. Coroana tăioasă a tubului ce pătrunde prin rotație în zid este formată din diamante mici, cu un relief mai mic de 1 mm. Adîncimea tăieturii, care în cazul operației manuale nu ar putea să depășească 70 cm (120 cm lucrînd pe ambele părți), poate astfel să atingă 150 cm și chiar mai mult. Grosimea tăieturii este doar de 3,5 cm și corespunde diametrului exterior al forezei care extrage carota. Procedînd la o serie de perforări juxtapuse, se obține o deschidere cu margini netede și fără sfărîmături.

Folosirea carotierei. Lungimea tăieturii este în mod normal de 42 cm și e bine să păstrăm mereu aceiași măsură pentru a avea întotdeauna aceiași cantitate de materiale de introdus în deschizătură, fără deșeuri. Planul tăieturilor trebuie studiat în așa fel, încît să nu se provoace riscuri pentru statica zidului. În unele cazuri va trebui să se procedeze la sprijinirea anumitor părți care ar risca să cedeze, ca de exemplu pilaștrii. Nivelul tăieturii ar trebui să se situeze sub paviment, sau, cel mult, ușor deasupra. Din motive de securitate evidente, a doua serie de tăieturi nu va fi practicată între primele decît după scurgerea unui

timp suficient pentru a asigura o bună întărire a produsului de umplere introdus în primele.

Pastă de introdus în breşe — pasta este constituită din praf de marmură — sau nisip cu granulometrie cunoscută — care are funcţiunea de schelet, din carbonat de calciu ca material inert, dintr-o răşină poliesterică (sau epoxi) ca liant şi dintr-un diluant pentru a fluidiza ansamblul.

Ca pentru toate răşinile termodurizante, proporţiile între răşină, catalizator şi diluant depind de temperatură. În general, trebuie să se opereze la peste 15° C. În plus, trebuie favorizată uscarea breşelor prin ventilare (în jur de 15 minute) şi încălzirea şi uscarea componentelor inerte pentru a facilita polimerizarea răşinii. Pasta trebuie să fie omogenă, să aibă o fluiditate convenabilă pentru a putea să intre uşor în breşă, operaţie favorizată de inserarea unei folii de polietilenă de aproximativ 5/100 mm grosime pe suprafaţa inferioară a breşei, Pasta se varsă caldă, dar întotdeauna sub 40° C, ca să fie mai fluidă. Pentru a asigura o scurgere perfectă, se aplică pe cei doi pereţi ai zidului corespunzînd breşelor deschise, două rezervoare legate între ele prin tiranţi filetaţi, pentru a putea fi bine strînşi. Cele două rezervoare trebuie să aibă, evident, acelaşi nivel.

După scurgerea pastei, se instalează ghilotinele menite să permită înlăturarea succesivă a excedentului de răşină rămas pe zid. Utilizînd răşina poliester, polimerizarea se face în aproximativ trei ore.[18]

În cazul zidurilor curbe, ai căror pereţi nu sînt paraleli, nu se plasează decît rezervorul pentru intrare, peretele opus primind o planşetă fixată cu ipsos şi prevăzută cu o deschidere în partea superioară pentru a permite ieşirea aerului şi a controla nivelul scurgerii.

4-3.2 *Reducerea secţiunii absorbante a zidului*

Zidurile poroase, putînd fi considerate ca formate dintr-o infinitate de mici tuburi foarte subţiri, se înţelege fără greutate că reducînd suprafaţa secţiunii orizontale şi mărind suprafaţa de evaporare în raport cu volumul, se reduce înălţimea la care se vor urca apele de capilaritate. Operaţia de reducere a zidului se prezintă în mod normal ca o deschidere, la baza zidului, a unei serii de arce destinate să susţină partea de zid rămasă intactă.

4.3.3 *Învelişuri exterioare şi ziduri izolatoare*

Învelişurile exterioare pe pereţii verticali exteriori ai fundaţiilor nu au altă funcţiune decît interceptarea apelor superficiale şi nu au nici un efect contra apelor subterane. Ele sînt, deci, contraindicate în acest ultim caz, căci împiedică evaporarea superficială şi în consecinţă provoacă o ridicare a nivelului umidităţii care agravează condiţia zidului.

Zidurile izolatoare exterioase permit ţinerea apelor superficiale la distanţă de fundaţie, lăsînd în acelaşi timp liberă evaporarea acestora, esenţială în cazul pînzelor de apă profunde, împotriva cărora zidurile izolatoare rămîn ineficace. Acestea pot totuşi să favorizeze evaporarea sub nivelul solului, dacă se evită închiderea spaţiului între zid şi fundaţii sau dacă se activează tirajul cu ajutorul unor coşuri. Trebuie să precizăm că toate învelişurile impermeabile, fie că este vorba de ziduri izolatoare, fie de pavimente (ciment, asfalt, etc.), departe de a

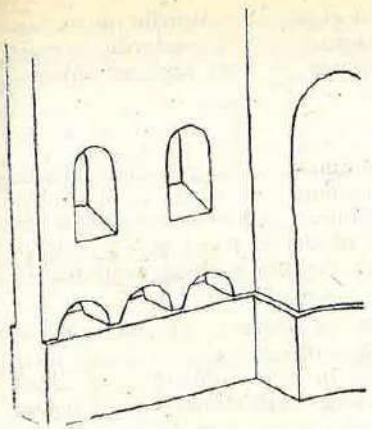


Fig. 32 — Reducerea suprafeţei absorbante a zidului prin practicarea unor arcade.

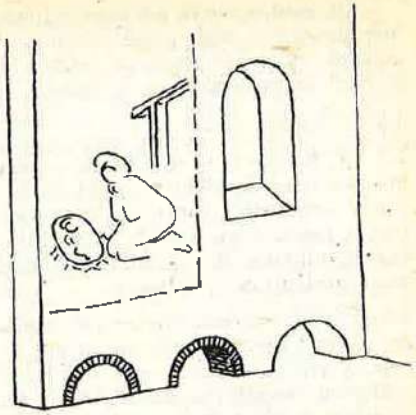


Fig. 33 — Reducerea suprafeţei absorbante a zidului şi construirea de mici arcuri izolante şi de întărire.

îmbunătăţi situaţia, agravează degradările provocate de umiditatea ascendentă, pentru că împiedecă evaporarea. De fapt, umiditatea continuă să urce mai sus decît învelişul. Pe de-altă parte, cimentul

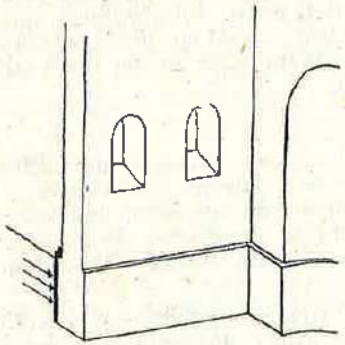


Fig. 34 — Înveliş izolant pe peretele exterior al fundaţiilor. Recomandabil *numai* în cazul prezenţei apelor superficiale : de *evitat cu desăvîrşire* în cazul apelor subterane (capilaritate).

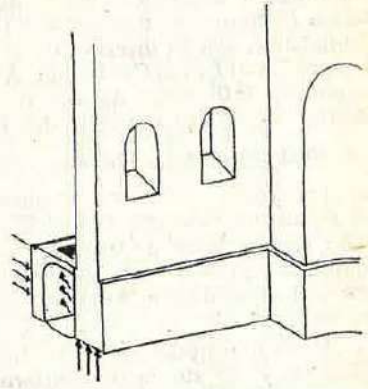


Fig. 35 — Galerie şi zid exterior în jurul fundaţiilor. Această soluţie permite interceptarea apelor superficiale la distanţă de fundaţii, intensificarea evaporării şi scăderea nivelului suprafeţei de evaporare. Este recomandabilă activarea circulaţiei aerului cu ajutorul ventilatoarelor.

favorizează condensarea şi formarea de săruri, după cum se vede mai ales pe marginea şi în lacunele anumitor morminte din Tarquinia. Să notăm că cimentul nu a fost folosit niciodată în construcţiile vechi, unde el nu apare decît ca o intervenţie greşită a restauratorilor.

În mod normal, nu este suficient să elimini învelișurile impermeabile pentru a pune capăt umidității ascendente. Într-adevăr, această măsură nu poate decît să reducă înălțimea la care urcă umiditatea, mărind suprafața de evaporare.

4.3.4. *Sisteme speciale*

4.3.4.1 *Electro-osmoza.* Nu este cazul să amintim aici principiul acestei metode care dă efectiv rezultate pozitive cînd este vorba de deshidratarea terenurilor conținînd un procent ridicat de umiditate. Dar experiențe recente au arătat că rezultatele rămîn cu totul insuficiente în cazul zidurilor de cărămidă. Totuși, nu trebuie exclusă posibilitatea unor perfecționări viitoare.

4.3.4.2 *Sifoane atmosferice sau Sifoanele lui Knapen.* Acestea constau din tuburi care se introduc în zid cu o ușoară înclinație în sus în interior. Aerul mai uscat, deci mai ușor, urcă în tub și alungă aerul umed mai greu. Se activează astfel evaporarea umidității zidului. Acest sistem nu pare să dea totuși rezultate decisive.

4.3.4.3 *Injectări cu produse izolante și hidrofuge.* Aceste metode, în uz deja de mai mulți ani, prezintă inconvenientul de a nu putea oferi certitudinea absolută că produsele izolante sînt distribuite uniform în interiorul zidului. Cu toate acestea, ele reușesc să reducă secțiunea absorbantă a zidului și, în consecință, înălțimea urcării capilare, ceea ce ar trebui să asigure o anumită eficacitate. Injectările cu produse hidrofuge se practică în ziduri după aceleași metode ca și tălpile izolatoare. Dimpotrivă, injectările cu produse izolante se fac în sol în jurul fundațiilor, atît în interior, cît și în exterior, pentru interceptarea apei. Un produs al firmei Cyanamid, AM 49, a fost utilizat cu succes pentru a împiedica infiltrările de apă în timpul săpării unor tunele (încercări făcute la Istituto Centrale del Restauro).

4.4 *Umiditatea de condensare*

În primul rînd se va veghea la eliminarea cauzelor umidității rezultînd din folosirea încăperii adică tot ce poate produce vapori de apă: număr mare de oameni (biserici, locuri de adunare), iluminare, combustia gazelor, etc., și în ultimă instanță umiditatea de capilaritate sau de infiltrare. Aceasta va cere o examinare atentă a ansamblului clădirii.

Dacă umiditatea provine doar dintr-o izolare defectuoasă a pavimentului va fi suficientă construirea unei șape izolatoare între aceasta și sol. Dacă este vorba de umiditatea ocazională din timpul iernii datorată vînturilor calde, va trebuie fie să împiedicăm afluxul la momentul oportun, fie să încălzim camera, sau și mai bine zidurile prin mijlocirea unor rezistențe electrice amplasate în grosimea zidăriei.

Dimpotrivă, într-un spațiu închis, unde umiditatea provine din ziduri, nu se va recurge la încălzire. În acest caz va fi suficient să ridicăm cu 4—5° C temperatura zidului (în jurul a 1000—1400 cal/m^3, cu un consum în jurul a 1—1,5 kw/h).

În cazul umidității de primăvară sau vară, care își face apariția, în general, în camerele parțial subterane ar fi bine să se prelungească încălzirea de iarnă, într-o măsură redusă, pe o durată de două-trei luni

și să se evite astfel recurgerea la o ventilație forțată fără condiționarea aerului, care ar risca să agraveze și mai mult condensarea. Cît despre umiditatea de iarnă, datorată zidurilor prea subțiri sau prost izolate din punct de vedere termic și umidității ploii care răcește zidurile — cazuri din fericire rare în localurile decorate cu picturi murale — aceasta nu va putea fi eliminată decît prin construirea în exterior a unui zid de protecție constituind un izolant termic.

4.5 *Umiditate variabilă*

Singura modalitate de a o înlătura ar fi, în mod normal, eliminarea materialelor care o cauzează; dar această soluție va fi imposibilă în cazul picturilor murale, astfel încît, dacă degradările sînt deosebit de grave, va trebui să se recurgă la transpunere.

4.6 *Umiditatea provenind din aerul de sub sol*

Acest tip de umiditate relativ rar se elimină interceptînd la intrare aerul umed cald care s-ar putea condensa pe pereții reci. În anumite cazuri, ar putea fi utilă plasarea sub paviment a unei rețele în fagure, destinată să reducă inerția termică. Dacă intervenții de acest gen nu sînt posibile, ar fi utilă încălzirea ușoară și continuă a camerei în perioada rece.

4.7 *Uscarea zidurilor*

Încetineala uscării zidurilor umede este datorată faptului că în timpul fazei de umezire întreaga masă absoarbe (toată grosimea zidului care se sprijină pe sol), în vreme ce în momentul uscării doar suprafețele exterioare permit evaporarea. Dat fiind că după diminuarea sursei de umiditate nu mai există urcări capilare și presupunînd zidul constituit dintr-un număr de tuburi capilare, evaporarea nu s-ar mai putea produce decît prin meniscul format în vîrful tubului, deci în cantitate foarte limitată. De unde și necesitatea de a interveni *pe partea zidului opusă picturii* cu curenți de aer cald sau chiar rece, pentru a accelera uscarea.

În orice caz, este indispensabilă protejarea suprafețelor pictate în timpul uscării zidului, pentru a împiedica cristalizarea sărurilor și dezagregarea tencuielilor. Aceasta se poate face fixînd ușor suprafața pictată, astfel încît să permită trecerea umidității și acoperind suprafața tratată în acest fel cu o compresă din pastă de hîrtie umedă de aproximativ 5 mm grosime. Cristalizarea sărurilor se produce atunci la suprafața compresei, și nu la nivelul picturii. Se poate utiliza și o pastă constituită din caolin și piatră ponce în pulbere (1 : 1) legată cu puțin polivinil-alcool în apă. Dat fiind că compresa va trebui să rămînă mult timp umedă pe zid, se recomandă să adăugăm un fungicid pentru a împiedica atacurile biologice.

4.8 *Climatizarea ansamblurilor arheologice in situ*

În cazul ansamblurilor arheologice descoperite sub pămînt în condiții de umiditate relativă foarte ridicată — cu care picturile au stabilit în timp o stare de echilibru — cea mai bună soluție constă în asigurarea conservării *in situ* printr-un sistem de climatizare a ansamblului care permite menținerea condițiilor inițiale sau modificarea lor progresivă și sub un control perfect.

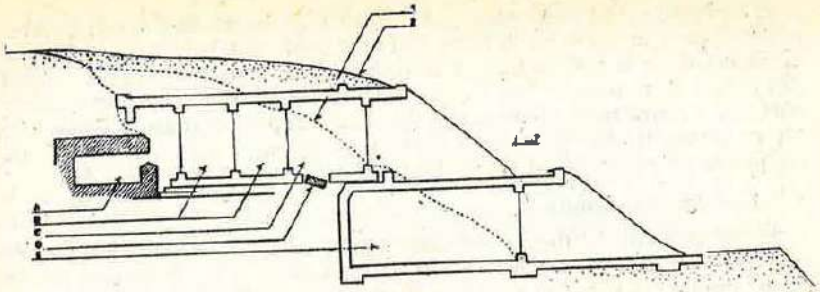


Fig. 36 — Climatizarea localurilor subterane : secțiune în sistemul de climatizare al mormîntului de la Takamatszuka (Japonia). (vezi reproducerea nr. 45) 1. Profilul tumulusului înainte de săpături 2. Profil modificat prin instalarea sistemului de climatizare. A. Cavou decorat cu picturi murale. B. Dublu sas. C. Anticameră. D. Piatră a cărei semnificație nu este cunoscută. E. Camera mașinilor cu aparatura de condiționare a aerului. F. Intrarea vizitatorilor. Temperatura și umiditatea relativă sînt menținute constante în cavou, dublul sas și anticameră.

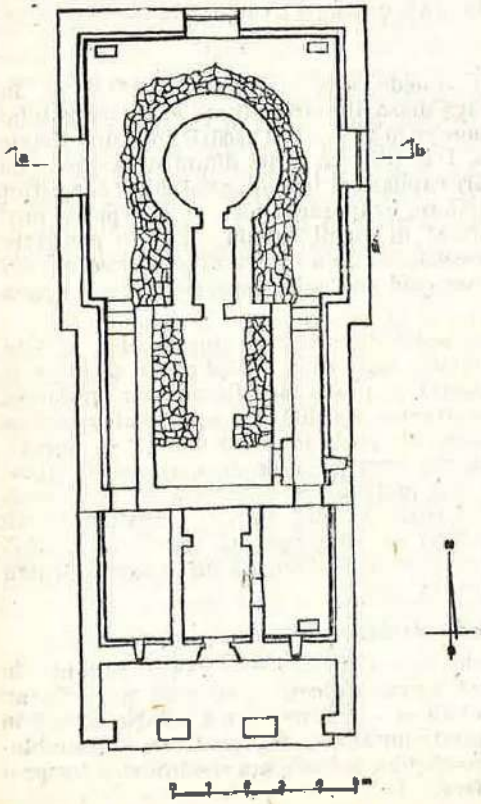


Fig. 37 — Climatizarea localurilor subterane : proiect de climatizare a mormîntului de la Kazanlîk (Bulgaria). Plan (după releveele Comisiei de experți UNESCO, 1966).

Punerea la punct a unor astfel de dispozitive cere concursul unor ingineri specializați. Fără a putea intra aici în detalii tehnice, ilustrăm două soluții de acest tip, cea a tumulusului de la Takamatsuzuka (Japonia) și cea a mormîntului elenistic de la Kazanlîk (Bulgaria).

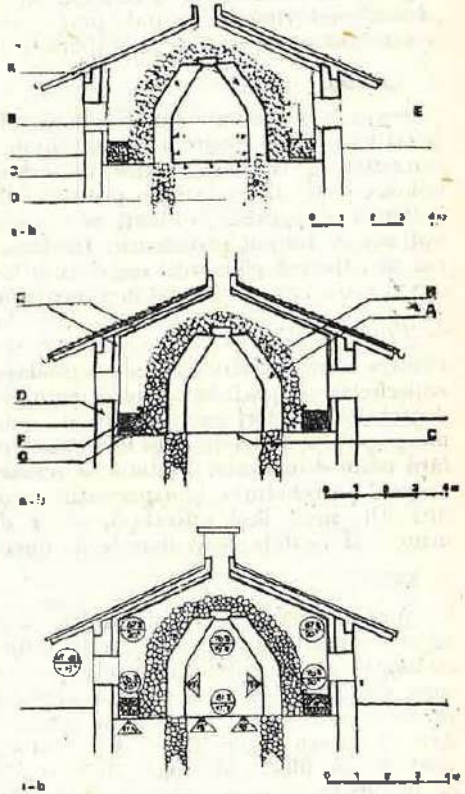


Fig. 38 — Climatizarea mormîntului de la Kazanlîk : secțiuni a—b după releveele Comisiei de experți UNESCO, 1966). 1. Natura construcției A. Zid de cărămidă original. B. Înveliș original de pietre mari cu mortar de argilă. C. Sol de mortar. D. Zid modern de piatră (grosime 60 cm). E. Înveliș termoizolant în mai multe straturi (grosime totală 30 cm). F. Fagure adăugat recent împotriva umidității la partea inferioară a zidului nou. G. Înveliș metalic. 2. Distribuția apei în structuri (H = procentaj de apă în greutăți) A. Zid de cărămizi uscat (H < 3%). B. Suprafața interioară a zidurilor, uscată (H < 3%). C. Sol de mortar original foarte umed (H < < 20%). D. Fundații care nu transmit apă zidurilor, fiind probabil constituite din pietre mari, neporoase. E. Înveliș original și paviment nou : uscate (H < 3%) 3. Distribuția umidității în aer (măsurări făcute la 5 mai 1966, cer senin) UR = umiditatea relativă a aerului T = temperatura superficială a pereților și a solului

III. Degradări datorate diverselor cauze fizice, altele decît umiditatea

1. *Eroziune eoliană*

Vîntul încărcat cu nisip sau praf este un factor de eroziune (coraziune) care trebuie menționat în cazul picturilor murale exterioare. Se pot aduce remedieri prin plantarea de perdele de arbori ori construirea de palisade, dispuse în funcție de necesități, sau prin aplicarea,

în fața picturilor, a unei protecții transparente. Această ultimă soluție este, în general, cea mai simplă, dar și cea mai puțin satisfăcătoare din punct de vedere estetic.

În alte cazuri, vîntul poate favoriza evaporarea — care crește odată cu circulația aerului — provocînd cristalizarea sărurilor mai degrabă la interior decît la suprafață. Acest proces se poate agrava atunci cînd vîntul este îndreptat spre zonele atacate, unde provoacă o activare suplimentară a evaporării și a cristalizării.

2. *Lumina*

Lumina, și în special lumina solară, chiar atunci cînd nu atinge temperaturi ridicate, poate duce cu timpul la o slăbire a culorilor. De fapt, diferența dintre coeficientul de expansiune a liantului stratului de culoare și cel al preparației provoacă tensiuni care pot antrena căderea peliculei picturale. Evident, aceasta este valabil și pentru fixativii aplicați în timpul restaurării. Lumina și în special razele ultraviolete fac să pălească pigmenții organici și favorizează oxidarea lianților care devin vitroși și se desprind de preparație.

3. *Praf*

Printre cauzele exterioare de degradare, nu se pot neglija depunerile superficiale de praf, fum, excremente de insecte, lilieci sau alte animale. Astfel de depuneri nu provoacă de obicei decît o întunecare ce poate merge pînă la a face pictura ilizibilă, dar care, în mod normal se înlătură fără mare dificultate. Trebuie să remarcăm totuși că simpla depunere de praf pe reliefurile și asperitățile unui perete poate eroda suprafața într-atît, încît lasă cîteodată, chiar după o curățare conștiincioasă, urme mai vizibile decît înainte de operație.

4. *Foc*

Căldura degajată de un incendiu, sau pur și simplu de luminările prea apropiate de pictură poate transforma carbonatul în oxid de calciu cu modificare de volum, provocînd astfel o nouă absorbție de umiditate care dezagregă tencuiala sau alterează tonurile anumitor pigmenți precum pămînturile care, prin deshidratare, din galbene sau verzi, devin roșii sau brune. Astfel de transformări se întîlnesc destul de frecvent în apropierea altarelor, unde lumînările de ceară prea apropiate de picturi au provocat aureole roșii și întunecate. Cîteodată, și umiditatea poate să antreneze, pentru anumite pămînturi, un efect invers, ocrurile roșii devenind galbene prin hidratare.

Pămînturile galbene virează spre roșu începînd de la 250°C. Către 500° C, tonul devine roșu-brun și continuă să se întunece pînă la 750° C. Peste această temperatură nu se mai produce nici o modificare cromatică.

5. *Vibrații*

Deseori este neglijată importanța ce o pot avea, pentru picturile murale vibrațiile datorate traficului de automobile și aerian, orgilor și clopotelor. De fapt, astfel de vibrații pot, dacă nu să provoace, cel puțin să favorizeze desprinderea tencuielilor datorată inițial altor cauze.

6. *Încălzirea monumentelor și bisericilor*

Pînă în urmă cu cîțiva ani, încălzirea unei biserici era aproape de neconceput. Temperaturile cu care se mulțumeau credincioșii erau mai degrabă coborîte, și de fapt nu s-au constatat degradări datorate unei încălziri excesive efectuate în trecut. În timp ce în 1954 se mulțumeau cu toții cu 12°C, în 1965 se cereau deja 15°C, ajungîndu-se ca astăzi să se ceară 20° C.[19] Nu numai că se cer temperaturi mai ridicate, dar se pretinde de asemenea încălzirea unui volum cu dimensiuni enorme doar pentru cîteva ore înaintea reuniunilor sau serviciilor religioase.

Aceste pretenții sînt cu atît mai grave și nocive pentru operele păstrate în edificiile în cauză, cu cît provoacă salturi de temperatură și de umiditate relativă, supunînd materialele unor șocuri continue pe care acestea nu le-au cunoscut în trecut.

Măsurări efectuate în unele biserici încălzite au relevat că temperatura atinge mai mult de 45° C sub bolți (în funcție de durata încălzirii) și aceasta în ciuda folosirii de ventilatoare care ar fi trebuit să producă circulația aerului.

Pentru elaborarea unui proiect de încălzire a unei biserici, care să nu prezinte pericole pentru structuri ca plafoane de lemn și fresce, nici pentru mobilier — și în mod special pentru orgi, altare sau iconostase — este indispensabil să plecăm de la principiul că fiecare local pune o problemă particulară și că, în consecință, nu este posibilă adoptarea aceluiași sistem în toate cazurile, ci dimpotrivă, fiecare caz trebuie să fie studiat individual și rezolvat într-un mod specific.

Ca în toate problemele de conservare, și aici se impune colaborarea între arhitect, istoric de artă, specialist în climatizare și restaurator. Nu ajunge să încredințăm proiectul unei firme specializate, trebuie examinată problema și soluția propusă din toate punctele de vedere. Între altele, va trebui să se țină seama de acustica localului, care ar putea fi modificată prin introducerea de elemente noi. O altă considerare privește culoarea pereților. Într-adevăr, s-a remarcat că în timp ce bisericile de mari dimensiuni în culori calde dau impresia unui mediu agreabil temperat, bisericile mici cu pereți în culori reci dau, la aceeași temperatură, impresia de a fi friguroase.

Înaintea întocmirii unui proiect, va trebui să se înregistreze variațiile naturale ale tempetaturii în interior pe timpul unui an întreg, să se stabilească media și să se mențină încălzirea puțin peste aceasta. Pe de-altă parte, vor trebui examinate în mod special obiectele care prezintă un interes deosebit, în scopul adaptării încălzirii sau climatizării la exigențele unei bune conservări.

Alegerii tipului de încălzire îi revine un rol capital prin faptul că *temperatura dorită trebuie obținută progresiv, și nu brusc, și că — mai ales — încălzirea nu poate fi în nici un caz intermitentă. Rezultă din experiențele efectuate că nu este întotdeauna posibilă utilizarea instalațiilor statice și că un sistem de circulație a aerului la o anumită viteză se impune în mai multe cazuri.*[20]

Dar circulația aerului pune noi probleme. Rapiditatea deplasării aerului, care ar trebui să fie relativ ridicată la nivelul plafonului și al bolților pentru a menține circulația, ar antrena jos curente de aer neplăcute pentru oameni, și s-ar dovedi periculoasă pentru ziduri, unde ar

accelera fenomenul de evaporare. O soluție posibilă constă în divizarea instalației în două circuite : sus, aerul este pus în circulație cu o viteză în jurul a 6 m/s, care poate fi redusă la 3 m/s sau 4 m/s în timpul slujbelor, în timp ce jos este pus în circulație cu o viteză între 1,2 — 1,5 m/s. Repunerea aerului în circulație este asigurată, evident, la extremitatea opusă a localului. Experiențe efectuate cu ajutorul fumului pe instalații astfel concepute au demonstrat eficacitatea acestora. Diferența de temperatură dintre nivelul pavimentului și cel al plafonului nu depășește 1,5°C.

În mod normal, temperatura maximă nu ar trebui să depășească 15°C. Temperaturile de emisie care ating cîteodată 80°C trebuie reduse la aproximativ 45°C și compensate prin prelungirea timpului de încălzire. La punerea în funcțiune a sistemului, se va evita reglarea la maxim a temperaturii : dimpotrivă, se va veghea ca mărirea să fie progresivă. Reglajul instalațiilor va trebui să fie asigurat cu cea mai mare grijă, efectuîndu-se încercări urmate de controale la cel puțin șase luni.

Un alt sistem de încălzire care a dat bune rezultate cu ajutorul unor adaptări este cel al hipocausturilor romane. El cere totuși în mod frecvent adăugarea unei alte surse de căldură și a unei ușoare circulații a aerului de-a lungul pereților pentru a neutraliza reverberația frigului și a împiedica stagnarea aerului. Încălzirea pavimentului poate fi obținută electric, cu apă caldă sau vapori la presiune joasă și aceeași formă de energie ar trebui utilizată pentru instalația subsidiară. Cît despre alegerea tipului de canalizare, în general, este preferabil — și mai ușor — să se străpungă un mare număr de canale mici, decît un număr mic de canale mari. Canalizarea utilizată pentru încălzirea pavimentului poate fi pusă în contact cu interiorul localului prin intermediul unor deschideri la nivelul pavimentului, care se deschid la comanda unui termostat cînd temperatura scade sub nivelul dorit. Un avantaj al acestui sistem este absența totală a radiatoarelor sau a altor instalații vizibile.

IV. Degradări datorate materialelor folosite sau unui viciu de tehnică

1. *Materiale folosite*

Materialele folosite în diferitele elemente ale operei pot prezenta defecte existente de la origine, care au provocat cu timpul deteriorări specifice sau au facilitat acțiunea factorilor obișnuiți de deteriorare.

1.1 *Suport*

Suportul poate fi prea slab pentru a rezista mult timp agenților atmosferici. De exemplu, în cazul zidurilor de cărămidă nearsă sau de cărămidă de proastă calitate conținînd săruri solubile. Eterogenitatea zidului — cu deosebire cînd acesta este construit din cărămizi și pietre care diferă prin porozitatea și conductibilitatea lor termică — poate provoca

zone de condensare pe pictură, pe care le recunoaștem, în general, prin formarea de pete deschise sau închise.

1.2. *Tencuială*

Proprietățile generale ale principalelor materiale constitutive ale tencuielilor au fost expuse în capitolul III. Ne vom mărgini să amintim aici cîteva puncte esențiale. Tencuielile pe bază de argilă (lut sau loess) sînt în general foarte friabile și sensibile la umiditate. Tencuielile pe bază de ipsos sînt, de asemenea, sensibile la umiditate datorită higroscopiei materialelor. Prezența ghipsului într-o tencuială pe bază de var determină sensibilizarea acesteia la umiditate și poate provoca sulfatarea, adică transformarea carbonatului de calciu în sulfat de calciu sub efectul anhidridei sulfuroase, gaz prezent de obicei în atmosfera poluată.

Pe de-altă parte, o tencuială prea slabă, (friabilă), indiferent de compoziția sa, riscă să adere prost la suport, facilitînd exfolierea stratului de pictură, dacă acesta este aplicat cu un liant prea tare care se contractă prin uscare.

Calitatea materialelor este deosebit de importantă pentru tencuielile de frescă, compuse din var și un material inert — nisip, puzzolană, praf de calcar, cărămidă pisată, etc. (Pentru proprietățile acestor diferite materiale, vezi capitolul III).

Paiele și alte fibre vegetale sau păr de animale, frecvent utilizate pentru asigurarea coeziunii tencuielilor, constituie un element de ranforsare foarte eficace. Dar ele pot deveni un element de deteriorare cînd, aproape de suprafață, absorb umiditatea — care pătrunde astfel în tencuială, mărindu-și volumul în caz de îngheț — sau constituie un teren favorabil pentru atacul biologic.

1.3. *Pigmenți*

Calitățile speciale cerute pigmenților pentru picturi murale — și mai ales pentru picturile în frescă sau cu var — au fost expuse în secțiunea IV a capitolului IV, consacrat pigmenților.

2. *Tehnica operatorie*

Erori sau neglijențe este posibil să fi fost comise de către artist în timpul executării lucrării sale. Vom trece rapid în revistă cazurile cele mai obișnuite și mai caracteristice.

2.1. *Prepararea defectuoasă a suportului*

Fie că este nou sau vechi — dar mai ales dacă este vechi — suportul trebuie curățat cu grijă înaintea aplicării tencuielii. Eventualul mucegai, urmele de fum, praful, trebuiesc eliminate, iar suprafața lăsată rugoasă și la nevoie martelată pentru a asigura o bună aderență tencuielii.

Înaintea aplicării tencuielii, zidul trebuie udat, după cum nu omit să recomande autorii vechilor manuale. Stropirea trebuie să fie deosebit de abundentă dacă zidul este poros și absoarbe repede umiditatea, ca în cazul cărămizilor. Această operație este indispensabilă dacă vrem să evităm ca apa conținută în tencuială să fie absorbită de zid, ceea ce ar împiedica o bună priză a varului. Aceleași precauții

se impun, evident, la aplicarea *intonaco*-ului peste *arriccio* și, în general, pentru toate straturile suprapuse de tencuială.

2.2. *Dozaj defectuos al tencuielii*

Dozajul materialelor este esențial pentru buna conservare a unei tencuieli. Excesul de liant antrenează riscul formării unor crăpături mari care, la rîndul lor, pot să producă desprinderea tencuielii de suport: insuficiența liantului determină în tencuială o lipsă de coeziune și riscul de dezagregare prin pulverulență. Pentru tencuielile de frescă, proporțiile normale sînt între 2 și 3 volume de nisip la un volum de var. Nisipul poate fi totuși înlocuit, în întregime sau parțial, printr-un alt material inert sau prin paie tocate ori peri de animale, așa cum au procedat mai cu seamă artiștii bizantini. Aceste materiale au ca funcțiune contracararea tensiunilor provocate de priza tencuielii, asigurînd acesteia o bună coeziune, și prelungirea timpului de uscare.

2.3. *Gradul de umiditate a tencuielii în timpul pictării în frescă*

Atunci cînd pictura este executată în frescă, gradul de umiditate a tencuielii în momentul aplicării culorilor este esențial. Pe o tencuială prea umedă, sub acțiunea mecanică a pensulei, culorile riscă să se amestece cu stratul de var superficial și să-și schimbe tonul; pe o tencuială prea uscată, ele se fixează imperfect, hidratul de calciu nedifuzîndu-se suficient în apa cu care sînt aplicați pigmenții, ceea ce reduce considerabil coeziunea stratului pictural și aderența sa la tencuială.

2.4. *Tehnici sensibile pe zid: tempera, ulei, var*

Cînd pictura este aplicată cu un liant, stratul pictural tinde să se exfo-
126 lieze de fiecare dată cînd liantul este prea tare în raport cu coeziunea tencuielii. Pe o tencuială prea netedă sau puțin absorbantă, pictura în ulei se poate contracta în timpul uscării, formînd crăpături premature. Cît despre pictura cu var, ea va prezenta o aderență insuficientă și va tinde să se exfolieze dacă este aplicată pe o tencuială murdară, grasă sau insuficient udată.

V. Degradări datorate unor tratamente defectuoase

1. *Văruieli și picturi suprapuse*

Picturile murale au fost adesea acoperite cu văruieli, din motive de igienă (dezinfectarea unui local) sau religioase (aniconism). Aceste văruieli sînt cîteodată mai compacte decît stratul pictural însuși și atunci riscă să-l smulgă. Totuși, uneori, ele l-au protejat în mod eficace timp de mai multe secole contra acțiunilor distrugătoare ale omului. Unele dintre aceste văruieli au fost aplicate în tempera, în care caz sînt, în general, solubile.

Un caz particular este acela — nu de excepție — al suprapunerii a două sau mai multe picturi murale, avînd fiecare *intonaco*-ul său. Picturile de dedesubt au fost, în general, martelate pentru a se asigura

o bună aderență noii tencuieli. O aplicare prudentă a tehnicii *strappo* (vezi capitolul VIII) permite separarea diferitelor straturi. Dar ar trebui să ținem cont aici de natura ansamblului monumental care, în exemplul de la Santa Maria Antiqua din Roma, poate justifica conservarea *in situ* a „palimpsestului" rezultînd din suprapunerile succesive care sînt martori ai unor veritabile stratificări istorice.

2. *Tratamente de conservare și restaurare defectuoase*

În afara curățărilor prea drastice care, mai ales în cazul temperelor, pot altera stratul pictural, aplicarea anumitor produse ca verniurile, uleiurile, cerurile, parafinele, grăsimile, etc., în vederea fixării culorii sau a redării strălucirii sale este de natură să altereze aspectul estetic al picturilor murale, făcîndu-le strălucitoare, întunecîndu-le sau falsificînd raporturile tonurilor. În plus, fixativii inadecvați sau prost aplicați pot provoca smulgerea stratului pictural prin contracția datorată uscării sau pot constitui o barieră care împiedică circulația umidității între zid și aerul ambiant, cu grave consecințe pentru conservarea tencuielii și a stratului pictural.

În mod normal, guma arabică, albușul și produsele analoage nu altercază foarte tare aspectul picturilor pe care au fost aplicate, dar constituie un aliment pentru microorganisme și pot provoca smulgerea stratului pictural.

Silicații alcalini, altădată foarte la modă ca fixativi, formează voaluri albe foarte greu de înlăturat (vezi capitolul VII, subcapitolul III, paragraful 22).

În fine, ceara, mult timp recomandată și ea, are tendința de a întuneca frescele și temperele, dîndu-le un aspect gras și lucios care falsifică textura lor, precum și aspectul original.

Lucrările de consolidare a zidurilor, executate adesea prin injectări cu ciment, pot provoca grave degradări:

(1) Pentru că apa necesară injectărilor poate atinge suprafața, provocînd degradări în timpul uscării;

(2) Pentru că scurgerile de ciment pot ajunge prin crăpături invizibile pînă la stratul pictural, ieșind la suprafață unde formează (sub acesta) zone de densități diferite, pe care va fi favorizată condensarea avînd drept consecință apariția de pete, apoi dezagregarea tencuielii;

(3) În fine, pentru că în cazul apariției ulterioare a umidității, aceasta poate dizolva sărurile solubile conținute în cimentul însuși, antrenîndu-le către suprafața pe care o dezagregă cristalizîndu-se.[21]

Alte alterări grave — fără a mai vorbi de dificultatea înlăturării lor — pot fi provocate de consolidarea cu ciment a marginilor lacunelor sau picturilor, fie că aceasta poate condensa umiditatea ambiantă, care va fi apoi absorbită de tencuială, fie pentru că, dacă zidul este umed, evaporarea, nemaiputîndu-se face prin materialul mai dens care este cimentul, ci doar prin suprafața poroasă, care este tencuiala, va provoca 1
pe aceasta o concentrare de săruri avînd drept consecință dezagregarea zonei atinse. Aceasta se poate observa ușor acolo unde îmbinările dintre cărămizi au fost rerostuite cu ciment: cărămizile însele sînt alterate și suprafața este adesea dezagregată pe o grosime de mai mulți milimetri.

NOTE

1 În legătură cu acest subiect, vezi Massari, G., *Bâtiments humides et insalubres. Pratique de leur assainissement*, Eyrolles, Paris, 1971.
2 Massari, G., *op. cit.*, pp. 101—105.
3 Cammerer, *Über die Kapillaren Eigenschaften*, în „Gesundheits Ingenieur", 1942 p. 386.
4 Plenderleith, H.J., *Climatology and Conservation in Museums*, în „Museum" vol. XIII, n. 4, 1960, pp. 208—278 (cu bibliografie).
5 Vezi Plenderleith, H.J., *op. cit.*
6 Anemona, C., și Massari, G., *Un tipo di rivelatore dell'umidità di condensazione*, în „Congr. Naz. Ass. Termotecnici IRI., CNR", L'Aquila, 1971.
7 Urbani, G., *Applicazione delle Termovisione allo Studio del Microclima degli Ambienti Monumentali*, în *Problemi di Conservazione*, a cura di G. Urbani, Bologna, Editrice Compositori, pp. 317—328.
8 Torraca, G., *Deterioration Processes of Mural Paintings*, în *Seminar on Application of Science to the Conservation of Works of Art*, Boston 1970, pp. 170—175, și Tworck, D., *The Destructive Effect of Inorganic Salts on Wall Paintings*, raport prezentat la Conferința Comitetului ICOM pentru Conservare, Amsterdam 1969.
9 Iniguez Herrero J., *Altération des calcaires et des grès utilisés dans la construction*, Eyrolles, Paris 1967.
10 Plenderleith, H. J., Mora, P., Torraca, G., și Guichen, G., *Conservation Problems in Egypt*, UNESCO, Consultant Contract 33.591 Report, International Centre for Conservation, 1970.
11 Lacy, R.E., *A Note on the Climate inside a Medieval Chapel*, în „Studies in Conservation", vol. 14, nr. 2, mai 1970, pp. 65—80.
12 Camerman, C., *La gélivité des matériaux pierreux*, în „Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie", vol. 62, 1953, pp. 17—34.
13 Bassi, C., și Giacobini, G., *Nuove tecniche di indagine nello studio della microbiologia delle opere d'arte*, XXVI, Congr. Naz. A.T.I., CNR, 1971; Lefèvre, M., și Laporte, C.S., *The „Maladie Verte" of Lascaux Diagnosis and Treatment*, în „Studies in Speleology" vol. 2, Part 1, July 1969, pp. 35—44.
14 Vän't Hoff, J.H. și colaboratori, *Gypsum and Anhydrite*, în „Zeitschrift fur Physikalische Chemie", vol. 45, 1903, pp. 257—306.
15 Vezi nota 10.
16 Vos, B.H., *Suction of Groundwater*, în „Studies in Conservation" vol. 16, nr. 4, Nov. 1971, pp. 129—144.
17 Massari, G., *op. cit.*, pp. 350—354.
18 Massari, G., *op. cit.*, pp. 141—145.
19 Schlieder, Hans, *Betrachtungen über Kirchenheizungen und Heizungsschäden*, în „Nachrichtenblatt der Denkmalpflege in Baden-Württemberg", oct.-dec. 1969, pp. 86—94.
20 Schlieder, Hans, *op. cit.*
21 Liberti, S., *Sulla alterazione dei dipinti murali*, în „Boll. ICR", vol. 3—4, 1959 pp. 31—44 Augusti, S., *Natura e cause delle efflorescenze bianche che si producono sugli affreschi*, Neapole 1948 *Idem, Alterazioni osservate sugli affreschi dello Zingaro nel Chiostro del Platano*, Neapole, în „Archivio Storico Napoletano", XXX, 1944—46, pp. 1—8; *Idem, Natura e cause dell'alterazione degli affreschi di Paolo Uccello nel Chiostro verde di Santa Maria Novella in Firenze*, Neapole, 1948.

CAPITOLUL VII

FIXARE ȘI CONSOLIDARE

I. FOLOSIREA FIXATIVILOR. DEFINIȚII

Atunci cînd stratul pictural se exfoliază sau cade sub formă de praf și cînd tencuiala prezintă o lipsă de adeziune la suport sau de coeziune, trebuie procedat la fixarea lui. Fixativii la care apelăm în acest caz trebuie aleși cu grijă deosebită, problemă cu atît mai complexă cu cît scopurile urmărite pot fi diferite și cu cît gama de produse ce se pot procura astăzi este deosebit de vastă. O selecție riguroasă și bine gîndită în funcție de criterii precise se impune în mod cu totul special.[1]

Diferitele scopuri care trebuie atinse cu ajutorul fixativilor se pot rezuma după cum urmează :

a) Sporirea aderenței stratului pictural la suport (degradare de tratat : exfoliere) ;
b) Întărirea coeziunii stratului pictural compromis prin dezagregarea liantului sau prin diferite acțiuni abrazive (degradare de tratat : „pulverulența" culorii) ;
c) Refacerea unei suprafețe netede în vederea evitării fenomenului de dispersie a luminii (degradare de tratat : culoarea „mată" sau opacă) ;
d) Consolidarea tencuielii în profunzime (degradare de tratat : căderi de fragmente de tencuială desprinse de zid sau dezagregarea liantului tencuielii) ;
e) Consolidarea temporară a stratului pictural în vederea unei extrageri.

În funcție de scopul care trebuie atins, se poate recurge la diferite tipuri de fixativi. Credem totuși că scopurile enumerate la punctele a), b), c) și d) pot fi atinse cu același tip de fixativ, întrucît calitățile cerute nu se exclud. Vom numi deci *fixativ permanent* un sistem compus dintr-un adeziv și un dispersant, susceptibil să răspundă exigențelor de la punctele a), b), c), d). Fixativul permanent trebuie să rămînă în contact cu materialul original al operei, trebuie să prezinte cele mai bune garanții de durată și să poată fi ușor înlăturat sau să îmbătrînească în așa fel, încît să se dezintegreze fără a provoca degradări ale stratului pictural.

Consolidarea temporară a stratului pictural în vederea extragerii (punctul e) reclamă fixativului caracteristici ce contrazic cerințele cazurilor precedente. Vom numi deci un *fixativ pentru extragere* un sistem

compus dintr-un adeziv și un dispersant, susceptibil să consolideze stratul pictural fără să se interfereze cu operațiunile de extragere a picturii murale.

Deci, printr-un fixativ înțelegem totdeauna un sistem format dintr-un adeziv și un agent de dispersie sau dispersant și nu doar adezivul singur. Într-adevăr, caracteristicile peliculei de adeziv formată pe suprafața unei picturi murale (sau în interiorul stratului superficial) depind într-o mare măsură de diluantul utilizat pentru „a aduce" adezivul pînă la punctul de optimă utilizare. A vorbi despre o anumită rășină, sintetică sau naturală, ca fixativ e lipsit de sens : întotdeauna trebuie precizat dispersantul utilizat pentru aplicarea sa. Acesta poate să fie un solvent organic, dar poate să fie și apa, dacă adezivul este hidrosolubil sau se aplică în emulsie.

Înaintea definirii proprietăților cerute unui fixativ permanent ideal, trebuie totuși să aducem o ultimă precizare. Proprietăți speciale sînt cerute fixativului atunci cînd operația de fixare trebuie să se efectueze pe suprafețe umede (condiții defavorabile, dar adesea inevitabile). Variațiile pe care această situație le antrenează în raport cu lucrul pe suprafețe uscate privese în esență dispersantul.

Vom defini deci întîi proprietățile ideale ale fixativilor permanenți pentru suprafețele uscate, apoi pe cele ale fixativilor pentru suprafețele umede.

II. Proprietăți ideale ale fixativilor

1. *Fixativi permanenți pentru medii uscate*

1.1. *Putere de fixare*

Fixativul trebuie să atingă repede pe suprafața tratată o putere de aderență care să-i permită să unească solid pe suportul umed particulele de pigmenți, exfolierile stratului pictural și fragmentele de tencuială. Problema consolidării bucăților importante de tencuială sau a bucăților de zidărie iese, în mod evident, din domeniul fixativilor; soluția trebuie să fie căutată în sectorul mortarelor și al adezivilor de structură.

În realitate, puterea adezivă a fixativului nu trebuie să fie foarte ridicată și nu este necesar ca adezivul să aibă proprietăți structurale (absența scurgerii viscoase în timpul lucrului). El trebuie să poată suporta greutatea fragmentului fixat, dispunînd în același timp de o suprafață de lipire destul de mare în raport cu greutatea acestuia.

În practică, un mare număr de rășini sintetice sau naturale și de adezivi pe bază de proteine sau de hidrocarburi ating o putere adezivă suficientă pe suprafața de carbonat de calciu din care constau cel mai adesea fragmentele de tencuială sau de strat pictural.

Au fost executate măsurări indicative de rezistență la tracțiune asupra unor eșantioane de marmură lipite cu metacrilat de izobutil în toluen, cu gumilac în alcool și cu Calaton C (nylon modificat) în apă

și alcool. Cifrele obținute pentru puterea adezivă sînt cuprinse între 40 și 6 g/mm².

Aceste cifre ar trebui considerate, probabil, ca inferioare realității, datorită faptului că suprafața netedă a eșantioanelor de marmură nu era convenabilă evaporării solvenților și era mult mai puțin favorabilă lipirii decît suprafețele rugoase ale fragmentelor de pictură de fixat. Ele sînt mai mult decît suficiente pentru condițiile efective de folosire, cînd fragmentele de fixat cîntăresc în mod normal cîteva miligrame pentru suprafețe ce depășesc 1 mm².

1.2 *Pătrundere*

Fixativul trebuie să pătrundă la o adîncime suficientă în structura picturii. Se evită astfel ca după evaporarea solventului fixativul să se acumuleze pe suprafața picturii pentru a forma aici o peliculă înglobînd particulele care trebuiau fixate (fig. 39).

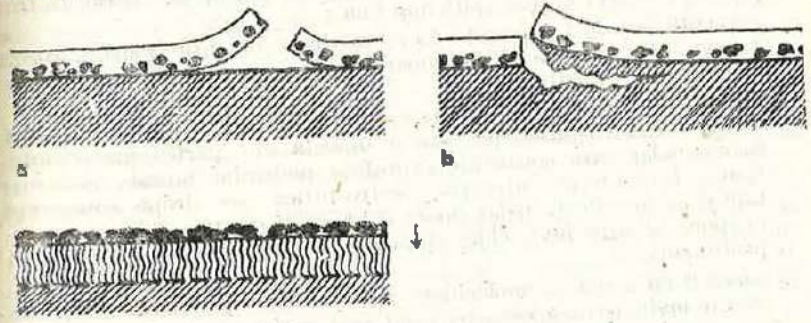


Fig. 39 — Comportamentul fixativilor.
a. Fixativ formînd un film superficial și provocînd, prin contracție la uscare, smulgerea unor particule din pigmentul de fixat ;
b. Fixativ formînd un film superficial și provocînd, prin contracție la uscare, smulgerea unei părți a stratului pictural și eventual a *intonaco*-ului ;
c. Fixativ ideal care pătrunde în profunzimea stratului pictural și îmbracă particulele de fixat, fără a forma un film superficial.

Formarea unei astfel de pelicule superficiale trebuie considerată ca periculoasă din următoarele motive :

a) pelicula se poate desprinde de zid din cauza unei aderențe defectuoase (datorată prezenței de substanțe străine pe suprafață înainte de aplicarea fixativului) sau sub efectul unei dilatări diferențiate ori existenței unor factori de deteriorare (umiditate și săruri dizolvate). Rezultă atunci pierderea particulelor fixate cuprinse în peliculă, adică distrugerea tocmai a ceea ce voiam să salvăm.

b) stratul de tencuială care suportă stratul pictural nu este consolidat și atunci ar putea să cedeze din diferite motive (acțiune mecanică sau chimică, ori o dilatare diferențială), provocînd exfolierea stratului pictural.

Este dificil să se determine limita minimă acceptabilă de pătrundere. Din punct de vedere pur teoretic, am fi tentați să o fixăm la 2 — 3 mm.

Cînd fixativul este utilizat pentru lipirea unor exfolieri (solzi) de o anumită mărime, pătrunderea este întotdeauna o garanție a unei bune rezistențe a lipirii, căci adezivul impregnează atunci materialele de fixat, ceea ce întărește straturile superficiale.

Profunzimea de penetrare a unui fixativ depinde de natura diluantului și de cea a adezivului. Gradul acestei dependențe nu poate fi totuși prevăzut în întregime și, pentru moment, nu dispunem de rezultate ale unor măsurări a pătrunderii în tencuieli a fixativilor utilizați pînă în prezent. Totuși, din principiile chimice putem deduce cîteva reguli generale:

- în condiții identice, emulsiile pătrund mai puțin profund decît soluțiile. Aceasta se datorează unei mai mari dimensiuni a particulelor în dispersie și faptului că dispersantul este în general apa (vezi mai departe);
- solvenții mai puțin volatili rămîn mai mult timp pe suprafața tratată și pot deci să pătrundă mai bine;
- solvenții nepolari pătrund mai adînc decît solvenții polari, datorită tensiunii lor superficiale inferioare (ceea ce explică slaba putere de pătrundere a apei);[2]
- adezivii nepolari pătrund mai adînc decît adezivii polari, căci atracția electrostatică pe care o suportă din partea materialului foarte polar care constituie suprafața picturilor murale este mai slabă. Într-adevăr, atracția electrostatică are drept consecință faptul că un adeziv polar poate fi absorbit de un solid și se poate evapora la suprafață, chiar dacă diluantul ajunge să pătrundă în profunzime;
- adezivii cu greutate moleculară mai ridicată (polimeri înalți) dau soluții mai viscoase care pătrund mai puțin adînc. Cauza este și aici creșterea forței de atracție pentru solid, datorată măririi suprafeței moleculelor din soluție;
- anumiți factori care reduc pătrunderea măresc, dimpotrivă, puterea adezivă (existența grupelor polare și greutăți moleculare ridicate). Un bun fixativ trebuie deci să reprezinte un compromis între aceste exigențe contradictorii: pătrundere și aderență.

Să amintim totuși ceea ce am constatat deja la paragraful 1.1: puterea adezivă a fixativilor actualmente în folosință este superioară nevoilor. O parte a puterii de aderență ar putea deci să fie sacrificată în profitul unei mai bune pătrunderi.

1.3 *Flexibilitate*

Adezivul conținut în fixativ nu trebuie să fie nici rigid, nici casant; el trebuie să prezinte un anumit grad de rezistență la șoc, fără ca prin aceasta să fie prea flexibil. Această regulă generală este în mod obișnuit respectată în tehnologia adezivilor industriali. De fapt, un adeziv prea rigid nu oferă decît o slabă rezistență la solicitările mecanice rapide (ca de exemplu lovituri), în special cînd este aplicat pe materiale relativ friabile.

1.4 *Proprietăți optice*

Adezivul conținut în fixativ trebuie să fie transparent și incolor, iar fixativul nu trebuie să facă prea strălucitoare suprafețele pe care a fost aplicat.

Gradul de strălucire al suprafețelor tratate cu fixativ depinde de starea suprafeței adezivului, odată ce acesta a fost aplicat. Or, mai mult decît de natura chimică a adezivului, această stare a suprafeței este determinată de modul său de aplicare, adică de concentrația soluției sau a emulsiei, viteza de evaporare a dispersantului, condițiile ambientale din momentul aplicării și cantitatea de fixativ utilizată.

Aspectul strălucitor al multor suprafețe tratate rezultă adesea din aplicarea unui exces de fixativ care antrenează formarea unei pelicule superficiale compacte. Acest defect se poate remedia eliminînd o parte din adeziv cu un solvent convenabil.

Fixativii sub formă de emulsie dau în general suprafețe relativ opace, datorită faptului că depunerile de particule mari de substanță adezivă fac suprafață mai degrabă neregulată.

1.5. *Rezistență biologică*

Adezivul conținut în fixativ nu trebuie să favorizeze dezvoltarea mucegaiurilor, algelor sau ciupercilor. În contact cu zonele infectate, el nu trebuie să sufere nici o alterare care să dăuneze proprietăților sale optice sau mecanice.

Ar fi de dorit ca adezivul să aibă o proprietate bactericidă care să fie suficientă pentru a împiedica formarea de infecții bacteriologice (bacterii nitrifiante, sulfobacterii) pe suprafețele murale și în straturile de tencuială alăturate în momentul aplicării fixativului. Teorii recente atribuie acestor infectări o parte de responsabilitate în alterările superficiale ale pietrelor calcaroase. Această ipoteză poate fi extinsă și la pereții acoperiți cu tencuială pe bază de carbonat de calciu.

O acțiune bactericidă ar putea fi obținută prin adăugarea de produse convenabile formulei fixativului.[4]

1.6. *Rezistență la agenții atmosferici*

Adezivul conținut în fixativ trebuie să reziste la umiditate și la razele ultra-violete fără să sufere alterări susceptibile a-i modifica proprietățile optice sau mecanice. În special, el nu trebuie nici să se îngălbenească, nici să devină opac sau friabil, chiar după expunere prelungită.

Rezistența la agenți atmosferici trebuie să fie considerată ca o proprietate esențială a fixativilor permanenți, chiar dacă e adevărat că picturile murale nu sînt în general expuse direct intemperiilor. Această remarcă se bazează în principal pe două considerente:

- cauze accidentale ar putea antrena o expunere temporară la agenți atmosferici;
- durata de „viață" cerută unui fixativ este mult superioară celei prevăzute în mod normal în procesele industriale; de asemenea i se cere o rezistență bună la o acțiune violentă dar scurtă a agenților atmosferici de alterare, în speranța obținerii în acest fel a unei bune rezistențe la o acțiune slabă, dar prelungită.

1.7. *Reversibilitate*

Adezivul trebuie să rămînă solubil după o îmbătrînire prelungită, adică trebuie să fie întotdeauna posibilă înlăturarea fixativului cu ajutorul unui solvent. Termenul „solvent" este folosit aici în sensul său chimic precis, ceea ce exclude toate lichidele care operează dizolvarea prin reacţii chimice de sciziune a moleculelor substanţei adezive. Această definiţie înlătură deci substanţele adezive a căror redizolvare cere folosirea acizilor sau bazelor care ar putea fi periculoase pentru stratul pictural supus fixării.

1.8. *Electricitate statică şi acumulare de praf*

Experienţa ne învaţă că suprafeţe diferite din punct de vedere chimic prezintă tendinţe diferenţiate în a acumula praful din atmosfera ambiantă.

Principalele cauze ale acumulării de murdărie pe pereţii impregnaţi cu materiale organice pot fi electricitatea statică şi adezivitatea reziduală (suprafeţe „lipicioase"). Trebuie deci ca adezivul conţinut în fixativ să nu favorizeze acumularea de sarcini statice pe suprafeţele tratate, iar punctul său de înmuiere să nu fie prea coborît.

Limita inferioară a punctului de înmuiere poate fi fixată provizoriu, pe baza unor consideraţii teoretice şi în aşteptarea unor experienţe ulterioare, la 70°C. Pe de-altă parte, trebuie ca fixativul să se evapore complet într-un timp relativ scurt.

Din păcate, multe răşini sintetice sînt deosebit de suspecte din punct de vedere al electricităţii statice şi pînă acum lipsesc informaţii care să permită compararea diferitelor produse pe bază de măsurări precise. Răşini sintetice „antistatice" sînt uneori utilizate în industrie (de exemplu, ecrane transparente pentru instrumente de măsură electrice) şi trebuie să sperăm că compuşi antistatici ar putea fi realizaţi şi pentru fixativi, mulţumită adăugării de produse speciale sau alegerii judicioase a structurii polimerilor care constituie substanţa adezivă.

1.9. *Protecţia stratului fixat*

Fixativul trebuie să exercite, pe lîngă acţiunea sa mecanică, o acţiune protectoare. Din acest punct de vedere, fixativul ideal ar trebui să poată împiedica propagarea razelor ultra-violete şi a umidităţii, atît în stare lichidă, cît şi în stare de vapori. Porozitatea peliculei de substanţă adezivă formată de fixativ ar trebui deci să fie cît mai redusă posibil.

Să remarcăm totuşi că în cazul zidurilor foarte umede, cu tendinţe de evaporare, prezenţa pe suprafaţă a unei pelicule neporoase ar putea provoca complicaţii. Este totuşi vorba aici de condiţii care sînt prin ele însele distructive pentru pictură şi care trebuie eliminate în orice caz prin măsuri de ordin general. Remarca nu poate deci infirma validitatea principiului expus mai sus.

Substanţa adezivă a fixativului ideal ar trebui, de asemenea, să fie puţin transparentă pentru razele ultra-violete. Din păcate răşinile sintetice cele mai promiţătoare (acrilice, vinilice) sînt transparente pentru razele ultra-violete.

Uneori s-a avut în vedere posibilitatea adăugării, în formula fixativilor, a unor substanţe absorbante ale radiaţiilor ultra-violete. Aceste

produse, cunoscute ca absorbante U.V. sînt utilizate pe scară largă de industrie pentru protejarea materialelor plastice, dar lipsesc informaţiile despre rezistenţa lor în medii defavorabile.

1.10 *Netoxicitatea*

Aplicarea fixativului se face adesea în localuri puţin ventilate şi pe suprafaţe relativ mari. În consecinţă, este de dorit ca vaporii dispersantului să nu fie toxici pentru persoanele care execută operaţiunea. Să citäm, ca exemple tipice de solvenţi care produc vapori toxici, benzenul, tricloretilena, toluenul, xilenul, monoclorhidrina, piridina, etc. Evident în caz de necesitate, folosirea de produse toxice este posibilă cu condiţia recurgerii la mijloace de protecţie adecvate pentru cei care execută operaţia de fixare (măşti, ventilatoare, etc).

Va trebui să se ţină cont şi de proprietăţile fiziologice ale substanţei adezive, căci anumite răşini sintetice provoacă mai ales tulburări alergice la operatori.

1.11 *Viteza de evaporare a dispersantului*

Dispersantul trebuie să se evapore de pe suprafaţa tratată într-un timp scurt, rezonabil (vezi şi paragraful 1.8), dar nu atît de repede încît să poată provoca o condensare de apă pe suprafaţă dacă atmosfera este foarte umedă. O viteză de evaporare excesivă ar putea de asemenea împiedica pătrunderea (vezi paragraful 1.2).

Dispersantul ideal ar trebui deci să aibă la temperatura ambiantă o tensiune a vaporilor de cîţiva milimetri de mercur.

2. *Fixativi permanenţi pentru mediu umed*

Citeodată, este necesară aplicarea unui fixativ pe suprafaţe murale umede : un exemplu tipic este acela al mormintelor cu cameră subterană din Tarquinia.

În acest caz, în afara proprietăţilor pe care tocmai le-am enumerat, fixativul ideal ar trebui să prezinte şi următoarele caracteristici.

— *dispersantul nu poate fi apa.* De fapt, dacă dispersantul este apa, fixativul nu poate îndepărta apa prezentă deja în porii suprafeţei murale şi penetrarea adezivului nu se poate face decît prin difuziune. Or, procesul de difuziune fiind foarte încet pentru moleculele cu dimensiuni relativ mari, substanţa adezivă se depune atunci, cu multă probabilitate, pe suprafaţa exterioară, datorită atracţiei solidului polar sau evaporării apei superficiale :

— *dispersantul trebuie să aibă o tensiune superficială coborîtă.* El poate astfel pătrunde în pori, purtînd cu el substanţa adezivă dizolvată. Solvenţii cu o joasă tensiune superficială au în general o structură moleculară puţin polară.

— *dispersantul nu poate fi miscibil cu apa.* Este o consecinţă a punctului precedent. Dacă solventul se amestecă cu apa, el este progresiv diluat de aceasta, pe măsură ce fixativul pătrunde dincolo de suprafaţa zidului. Această diluare provoacă coagularea substanţei adezive diluate, care este insolubilă în apă, şi formarea de pelicule gelatinoase cu slabă putere adezivă. Insolubilitatea substanţei adezive în apă este cerută, pe de-altă parte, de prima caracteristică exami-

nată mai sus. De fapt, solvenții care nu se amestecă cu apa au și ei o structură moleculară nepolară.

În concluzie, cele trei caracteristici examinate aici pentru fixativii permanenți de utilizat în mediul umed se pot rezuma afirmînd că substanța adezivă trebuie dizolvată într-un solvent nepolar sau puțin polar (de exemplu, xilenul, toluenul, tricloretilena, esența de terebentină, etc.), imposibil de amestecat cu apa.

3. *Proprietăți ideale ale fixativilor pentru extragere*

Dacă, după fixare, pictura murală trebuie să fie desprinsă și transpusă pe un nou suport, e convenabil ca fixativul să nu pătrundă profund în straturile de tencuială. Într-adevăr, extragerea operîndu-se prin ruptura tencuielii, desprinderea acesteia de suport sau smulgerea stratului pictural, orice mărire a rezistenței mecanice a tencuielii nu poate decît să dăuneze bunei reușite a operațiunilor.

Invers, formarea unei pelicule superficiale nu este periculoasă în acest caz, fiindcă viața sa este scurtă și nu are de îndeplinit funcții estetice. Cea mai mare parte va fi înlăturată după operația de extragere, pentru a face loc unui fixativ permanent.

Revenind la ceea ce s-a spus în paragraful 1.2 privind pătrunderea, se pot imediat deduce proprietățile cerute unui fixativ ideal pentru extragere.

Pentru această aplicare sînt indicați îndeosebi fixativii în emulsie, constituiți din particule mari de substanțe adezive dispersate în mediu apos.

Dacă ceea ce am spus la paragraful 1.1 asupra puterii de aderență rămîne adecvat, considerațiile relative la proprietățile optice (paragraful 1.4), la rezistența la îmbătrînire și la agenți biologici (paragraful 1.5) și tendința de acumulare a murdăriei (paragraful 1.8) își pierd aici o parte din importanța lor. Totuși, trebuie să ne gîndim că, indiferent de grija cu care se procedează la curățare, o cantitate mică de fixativ riscă întotdeuna să rămînă pe suprafața picturii. Astfel încît, în concluzie, rămîne de dorit ca substanța adezivă a fixativului pentru extragere să prezinte bune caracteristici optice și de îmbătrînire.

Dimpotrivă, punctul 1.7 relativ la reversibilitate are o importanță esențială pentru eliminarea fixativului după transpunerea picturii pe noul suport. În particular, proprietățile de solubilitate ale substanței adezive vor trebui să fie următoarele :

— adezivul să nu se dizolve în solventul care va fi folosit după detașare pentru înlăturarea *facing*-ului picturii :
— adezivul să fie ușor solubil într-un solvent total inactiv față de adezivul care asigură aderența stratului pictural la noul suport.

Prima dintre aceste condiții vizează garantarea menținerii proprietăților mecanice ale fixativului în timpul îndepărtării *facing*-ului. A doua asigură menținerea proprietăților mecanice ale adezivului suportului în timpul eliminării fixativului pentru extragere.

III. EXAMEN CRITIC AL PRINCIPALELOR PRODUSE UTILIZATE CA FIXATIVI

În vederea atingerii scopurilor citate în legătură cu folosirea fixativilor pot fi utilizate diferite produse. Pentru a ușura studiul problemei, le vom grupa în trei categorii, cărora le vom examina avantajele și inconvenientele, înainte de a schița o concluzie provizorie asupra stadiului actual al chestiunii.

(1) Fixativi organici tradiționali
(2) Fixativi anorganici
(3) Fixativi pe bază de rășini sintetice.

1. *Fixativi organici tradiționali*

1.1 *Generalități*

Fixativii tradiționali pentru picturile murale constau exclusiv din produse naturale sau derivatele acestora, alese empiric de către pictori și restauratori pe baza experienței lor practice. Manualele binecunoscute ale lui Forni, Secco Suardo, Melani, Piva etc. enumeră diferite tipuri de fixativi fie pentru a consolida, fie pentru a reîmprospăta culorile. Unele sînt recomandate pentru picturile murale, altele pentru pasteluri și desene. Vom trece în revistă pe cele care prezintă cel mai mare interes din punct de vedere practic, semnalînd defectele pe care le prezintă pe baza observațiilor făcute pe suprafețe fixate, după trecerea unei lungi perioade de îmbătrînire.

1.2 *Produse experimentale*

Lapte și cazeină. Laptele a fost folosit, într-o epocă relativ recentă, pentru fixarea spoielilor cu var colorate și a desenelor. Unii restauratori au extins utilizarea sa la picturile murale vechi. Laptele era mai întîi smîntînit, citeodată fiert, apoi diluat cu apă și uneori — mai rar — i se adăuga alcool. În ciuda precauțiilor, are tendința să se întunece, să devină insolubil și poate constitui un aliment pentru microorganisme. Totuși, s-a recurs cu succes la un derivat al laptelui, cazeina*, pentru consolidarea tencuielilor pe bază de var (vezi Anexa IV, 2, pp. 336—337)

Albușul. Utilizarea sa prezintă un anumit interes datorită transparenței sale și unei mai mari fluidități. După ce era bătut spumă, se lăsa să se depună, iar lichidul astfel obținut era aplicat fie în stare pură, fie diluat cu apă. Este posibil să i se fi adăugat substanțe flexibilizante pentru a-i ameliora proprietățile mecanice. Una dintre aceste substanțe adiționale era uleiul de in sau de mac care se emulsionează ușor cu soluția albușului. Albușul formează o peliculă insolubilă care tinde să se întunece. Pe lîngă aceasta, cu timpul, el se contractă și poate provoca smulgerea stratului pictural. Rezistența biologică în mediu umed este slabă.

---

* Actualmente, majoritatea restauratorilor de pictură murală din România folosesc pentru consolidarea (fixarea) straturilor de pictură exfoliate sau pulverulente, executate în frescă sau în tempera, dispersii de cazeinat de calciu (vezi Istudor, Ioan și Ciobanu, Gh., *Dispersii de cazeinat de calciu folosite în conservarea picturilor murale în frescă sau tempera*, Muzeul de istorie a R.S.R., „Cercetări de restaurare și conservare", nr. 2/1982, pp. 127—131).

Gumilacul. Gumilacul alb în soluție cu alcool este folosit încă și astăzi. El prezintă proprietăți aproape ideale ca fixativ : o bună putere adezivă, o bună penetrare, etc. Dimpotrivă, inconveniente destul de grave se manifestă odată cu îmbătrînirea, în special îngălbenire și insolubilizare. Rezistența biologică este bună. Concentrația soluțiilor în alcool etilic variază între 1 și 10%.

Uleiuri sicative. Ulei de in, ulei de nucă și ulei de mac. Puțin utilizate, acestea se întunecă considerabil și devin insolubile prin îmbătrînire. Ele fac suprafața netedă și alterează tonurile culorilor. Rezistența lor biologică este în general bună. De obicei, erau aplicate în diluție în solvenți, ca esența de terebentină.

Rășini naturale. Dammar, mastic etc. au fost probabil utilizate ca fixativi, cu toate că nu găsim în texte confirmarea explicită a folosirii lor. Ele erau, în acest scop, dizolvate în diferiți solvenți, dintre care cel mai curent este alcoolul. Îmbătrînirea antrenează o îngălbenire și o slăbire a forței adezive. Rezistența biologică este bună.

Ceară și parafină. Recomandate de diverși autori, ceara și parafina au fost folosite pe picturile murale romane, într-o epocă în care se credea că acestea au fost executate în encaustică. Ele erau aplicate în soluții în solvenți (benzină, white spirit, etc.) sau la cald în stare topită. Nu se poate spune că aceste aplicări au dăunat picturilor, dar este sigur că pe zidurile umede ele produc adesea albiri datorate opacizării stratului de fixativ, transparent la origine. Pe de-altă parte, ele favorizează acumularea de praf, alterează raporturile tonurilor și pot, de asemenea, să facă suprafața prea strălucitoare.

Dextrină și gume naturale. (Gumă arabică, gumă tragacantă) Produse cu greutate moleculară ridicată pe bază de hidrat de carbon. Este vorba de aplicări destinate să învioreze tonurile picturilor, mai degrabă decît de fixativi. Ele erau folosite mult diluate în apă cu adaos de alcool și adesea emulsionate cu ulei de mac, cu funcție plastifiantă. Aceste produse tind să îngălbenească prin îmbătrînire, sînt higroscopice și constituie un aliment pentru microorganisme.

Cleiuri animale. Recomandate în texte și probabil utilizate ca fixativi. Este vorba de proteine solubile în apă (colagen) care se denaturează cu timpul, devenind insolubile. Soluțiile apoase erau, probabil, fluidizate cu acid acetic; se adaugă citcodată fiere de bou ca agent tensioactiv. În afara defectului pe care-l constituie insolubilizarea, cleiurile animale se întunecă și rezistă greu la microorganisme. Contracția lor puternică în timpul uscării poate provoca desprinderea stratului pictural.

2. *Fixativi anorganici*

2.1. *Generalități*

Folosirea substanțelor anorganice pentru consolidarea și fixarea materialelor anorganice ca tencuielile și stratul pictural al picturilor murale prezintă un interes considerabil datorită afinităților dintre respectivele materiale și faptului că substanțele anorganice disponibile sînt sensibil mai rezistente în timp decît toate produsele organice naturale sau sintetice utilizate în acest scop.

Cu toate acestea, folosirea substanțelor anorganice nu poate să nu producă nedumerire restauratorului care intenționează să recurgă la ele, iar aceasta din diferite motive. Într-adevăr :

(1) aplicarea lor constituie un sistem dificil de controlat cu precizie și care, atunci cînd dă rezultate negative — ca formarea de voaluri albe — nu este reversibil ;

(2) timpul de aplicare necesar pentru obținerea unei consolidări efective este relativ lung, mai ales cînd este vorba de suprafețe mari ;

(3) anumite produse (apă de var, apă de bariu) necesită, pentru aplicarea lor, folosirea unei mari cantități de apă pe o perioadă de timp prelungită ;

(4) substanțele anorganice mai prezintă inconvenientul de a funcționa ca produs de umplere și nu ca adeziv (apa de var), riscînd astfel să provoace tensiuni prin umplerea golurilor, sau să reacționeze cu cristalele materialului de consolidat și deci să altereze într-un fel sau altul structura acestuia, chiar dacă efectul nu este vizibil cu ochiul liber (apa de bariu) ;

(5) toate procedeele de fixare prin intermediul produselor anorganice pot fi considerate ca ireversibile. Totuși, se poate admite că în acest caz particular absența reversibilității nu trebuie să fie considerată în mod obligatoriu ca un inconvenient datorită faptului că materialele introduse sînt de natură analoagă celei a materialelor originale ;

(6) în fine, tebuie să reamintim că cercetările privind folosirea fixativilor anorganici sînt, în esență, o extindere a celor efectuate în vederea consolidării pietrelor calcaroase și că folosirea lor este limitată la tratamentul tencuielilor pe bază de var.

Aceste diferite considerații nu înseamnă nicidecum că fixativi anorganici ar trebui excluși. Dimpotrivă, pare oportun să se continue cercetările în acest domeniu, în special în scopul obținerii de rezultate pozitive în privința rezistenței în timp și la agenții atmosferici. Într-adevăr, s-a constatat adesea că formule ce par satisfăcătoare în primii ani se pot revela periculoase pe timp îndelungat.

Cu toate că nu poate furniza decît rezultate relative, îmbătrînirea artificială nu rămîne un criteriu de apreciere mai puțin important. Cît despre îmbătrînirea naturală, pentru a avea o valoare semnificativă, experiențele vor trebui întinse pe o perioadă de timp de cel puțin cincisprezece ani.

Consolidarea pietrelor calcaroase și a picturilor murale și tencuielilor pe bază de var cu ajutorul substanțelor anorganice a fost deja propusă de la mijlocul secolului al XIX-lea, și chiar dacă se admite că procedeele de aplicare s-au perfecționat considerabil de atunci, faptul că utilizarea lor nu s-a răspîndit pe scară largă este un indiciu evident al unei reticențe nete din partea restauratorilor.

Acestea odată spuse, să trecem rapid în revistă principalele procedee propuse.

2.2. *Produse experimentate*

2.2.1 *Silicați alcalini*

Este vorba de dispersii coloidale de silicați de sodiu sau potasiu, care se găsesc în comerț sub formă de lichide și care, aplicate într-o formă mai mult sau mai puțin diluată, întăresc suprafața tratată.

Expunerea la aer permite acestor dispersii coloidale să absoarbă anhidrida carbonică care le transformă în carbonaţi cu precipitare de acid silicic. Trebuie remarcat că în practică s-a constatat în unele cazuri formarea de eflorescenţe superficiale provenind din resturile de carbonat incomplet transformate în acid silicic.

Folosirea silicaţilor alcalini, iniţial concepută pentru consolidarea pietrei, a fost propusă pentru tratarea picturilor începînd din 1825 de către Fuchs la München.[6] De atunci au fost experimentate diferite variante ale formulei în scopul reducerii riscului eflorescenţelor. Acestea subzistă totuşi pînă în ziua de azi, ceea ce lasă să planeze serioase îndoieli asupra validităţii lor.[7]

2.2.2 *Fluosilicaţi*

Printre aceste produse, utilizate frecvent pentru consolidarea pietrei, fluosilicatul de magneziu a fost propus pentru consolidarea tencuielilor vechi. Folosirea sa în acest domeniu nu a luat amploare, în special datorită puterii sale limitate de pătrundere.

2.2.3. *Esteri de siliciu*

Dintre esterii de siliciu, cel mai des utilizat pentru consolidarea pietrei este silicatul de etil; totuşi, acesta nu a fost încă experimentat sistematic pentru conservarea tencuielilor şi a picturilor murale.

Un inconvenient îl constituie posibilitatea apariţiei de halouri strălucitoare care se pot înlătura cu alcool dacă tratamentul este imediat, dar care, după întărire nu se mai poate înlătura decît prin acţiune mecanică.

Au fost propuse, următoarele compoziţii tip :[8]

(1) pentru impregnare : 160 ml de silicat de etil şi de metiletoxisilan (1 : 1) 61 ml de etanol, la care se adaugă cîteva picături de acid clorhidric :

(2) pentru injectări : 80 ml de silicat de etil şi de metiletoxisilan (1 : 1), 31 ml de etanol în apă acidulată (15 : 4 : 1, 3) şi 10 ml de etanol pur ;

(3) pentru compoziţia pietrei artificiale : 250 ml de piatră sfărîmată praf, 112,5 ml de formula (1) şi 7 g de oxid de magneziu.

În lipsa unor rezultate satisfăcătoare ca fixativi, aceste produse s-ar putea dovedi utile ca înlocuitori de adezivi organici, actualmente utilizaţi la construcţia noilor suporturi, cu scopul de a le face pe acestea în întregime anorganice.

2.2.4 *Apă de bariu*

După cum rezultă din literatură,[9] apa de bariu a fost propusă încă din 1861 pentru consolidarea pietrei. Primele încercări vizau imobilizarea sărurilor, reducerea porozităţii şi transformarea carbonatului de calciu, mai solubil, în sulfat de bariu. Formulei nu i s-a dat curs, constatîndu-se că întărirea nu era durabilă iar tratamentul antrena schimbări de culoare şi aspect.[10]

În 1966, S. Z. Lewin a propus din nou utilizarea hidroxidului de bariu pentru consolidarea unor tipuri de calcare, într-un sistem bazat pe posibilitatea asigurării unei concentraţii ridicate de ioni de bariu

într-o peliculă lichidă menţinută pe o lungă perioadă de timp în contact cu suprafaţa internă a porilor pietrei. Acest sistem a fost ulterior perfecţionat de însuşi autorul său, în 1970 recurgîndu-se la o soluţie de hidroxid de bariu şi de uree.[11]

Un amestec tip pentru folosirea pe suprafeţe verticale prezintă următoarele proporţii :

hidroxid de bariu $Ba(OH)_2.H_2O$	20 părţi
uree	5 părţi
glicerină	15 părţi
apă	55 părţi

Această soluţie este aplicată pînă cînd suprafaţa peretelui tratat nu mai absoarbe. Ea va trebui protejată de apă de ploaie timp de cel puţin trei săptămîni, pentru a avea timp să reacţioneze, după care reziduurile de glicerină sînt eliminate prin spălare cu apă.

Ionii de calciu prezenţi la suprafaţa cristalelor de calcit, în contact cu soluţia, sînt înlocuiţi cu ioni de bariu care formează pe suprafeţele interne şi externe un film subţire de carbonat de bariu ($BaCO_3$) care face parte integrantă din cristalele originale. Menţinînd soluţia în contact continuu cu suprafaţa de tratat, se asigură continuarea formării de carbonat de bariu pe şi între cristalele legate de moleculele deja transformate în carbonat de bariu, ceea ce întăreşte structura slăbită a pietrei.

Adăngarea de uree favorizează mărirea cantităţii de carbonat de bariu format şi întăreşte rezistenţa, reducînd porozitatea.

Din punct de vedere mineralogic şi cristalografic, carbonatul de bariu este foarte asemănător cu carbonatul de calciu şi dezvoltarea sa în şi pe cristalele de carbonat de calciu nu pare a ameninţa, în timp, efectul consolidării.

Pe de-altă parte, introducerea în materialul de consolidat a unei singure substanţe minerale stabilite nu ar trebui să provoace nici îngălbeniri, nici contracţii, nici umflături. În fine, în contact cu anhidrida sulfuroasă sau sulfurică din aer, suprafaţa de carbonat de bariu reacţionează formînd sulfat de bariu ($BaSO_4$) insolubil în apă şi soluţii acide, ceea ce constituie o protecţie suplimentară.

Un sistem analog a fost pus la punct de către E. Ferroni, V. Malaguzzi-Valeri şi G. Rovida cu ocazia inundării Florenţei în 1966 pentru tratarea frescelor sulfatate. După cum se ştie, formarea de sulfat de calciu, indiferent de originea sa, constituie unul din factorii de degradare a picturilor murale (vezi capitolul VI).

Metoda are, deci, ca scop eliminarea sulfatului de calciu bihidratat datorită reacţiei de schimb între acesta şi carbonatul de amoniu, şi apoi eliminarea sulfatului de amoniu astfel format, făcîndu-l să reacţioneze cu hidroxidul de bariu, conform următoarelor formule :

$$CaSO_4 \cdot 2H_2O + (NH_4)_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$$

$$(NH_4)_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4 + 2NH_4OH$$

Alegerea carbonatului de amoniu este fondată pe următoarele considerente :

— excedentul este uşor de eliminat prin descompunere spontană ;

— cationii de amoniu sînt eliminați sub formă de hidroxid după tratarea cu hidroxid de bariu, ceea ce evită eflorescențele.

Din punct de vedere cristalografic, trebuie să notăm că transformarea sulfatului de calciu în carbonat antrenează o contracție considerabilă a volumului (de la 2 la 1) care riscă să rupă local coeziunea stratului pictural și să slăbească aderența acestuia la *intonaco*. Prin urmare, excesul de hidroxid de bariu permite totuși sulfatului și carbonatului de bariu, cristalizate în porii naturali și în cei ce s-au format datorită contracției mai sus amintite, să-și regăsească coeziunea și, deci, să redea stabilitatea stratului pictural.

Considerentele de mai sus fac să se presupună că se produce o transformare materială a suprafeței picturale, chiar dacă aceasta nu e perceptibilă cu ochiul liber.

În practică, operația se efectuează aplicînd pe suprafață o hîrtie japoneză subțire (nr. 50 1—3) destinată protejării stratului pictural, peste care se aplică o compresă din pastă de celuloză sau dintr-un alt material gros (vezi capitolul X), impregnată cu o soluție de carbonat de amoniu, apoi o a doua compresă impregnată cu o soluție de hidroxid de bariu. Această manieră de a proceda permite împiedicarea evaporării și menținerea soluțiilor cît mai mult timp posibil în contact cu suprafața tratată, fără însă a o atinge. Aplicările se fac de obicei pe suprafețe reduse și pe o durată de la două la trei ore.

2.2.5 *Apă de var*

Posibilitățile oferite de apa de var pentru fixarea și consolidarea picturilor murale au făcut obiectul a diferite studii detaliate [12] ale căror rezultate pot fi rezumate astfel :

Apa de var este o soluție apoasă de hidroxid de calciu ($Ca(OH)_2$). Saturată, ea conține la 20°C 1700 mg de hidroxid de calciu la un litru de apă și este net alcalină (pH aproximativ 9).

Soluția de carbonat de calciu ($CaCO_3$) este ceva mai puțin alcalină, pH-ul său fiind, prin hidroliză, de 8 la 20°C ; soluția saturată nu conține decît 13 mg la litru de apă, ceea ce nu-i dă o forță de coeziune suficientă pentru fixarea peliculei picturale.

Soluția saturată de dicarbonat de calciu ($CaCO_3 \cdot H_2CO_3$) este aproape neutră, pH-ul său fiind 6. Soluția saturată conține 1100 mg la litrul de apă. Ea se poate obține punînd pelicula de carbonat, care se formează la suprafața apei de var prin reacția cu anhidrida carbonică din aer, într-o cantitate mare de apă prin care trece un curent de aer (care conține 0,03% CO_2) sau un curent de CO_2 pur. Carbonatului de calciu în soluție i se adaugă atunci o moleculă de acid carbonic H_2CO_3 format prin reacția apei și a anhidridei carbonice, ceea ce produce dicarbonatul de calciu $CaCO_3 \cdot H_2CO_3$. Fiind mult mai solubil decît carbonatul, acesta permite aplicarea pe zid a unei mai mari cantități de produs. Particulele de carbonat leagă din nou pigmenții, conform următoarei reacții chimice :

$$CaCO_3 \cdot H_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

S-ar putea deduce că apa de var ar putea fi și ea folosită ca fixativ, dacă alcalinitatea sa (pH 9) nu este periculoasă. În acest caz, totuși,

carbonatarea cere mai mult timp, căci ea trebuie să se facă cu anhidrida carbonică din aer. Dimpotrivă, este destul de ușor pentru restaurator să prepare o soluție de dicarbonat folosind apă de var care, pentru a rămîne mereu saturată, nu trebuie separată de depunerile de hidroxid de calciu, introducîndu-i CO_2 pînă la redizolvarea depunerilor.

Depunerea se formează conform reacției :

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 \cdot H_2O$$

Continuînd injectare de CO_2, carbonatul se dizolvă din nou, pentru a forma dicarbonat :

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 \cdot H_2CO_3$$

Cu un indicator de pH se poate aprecia ușor transformarea apei de var cu pH 9 în soluție de dicarbonat cu pH 5—6.

Că se procedează cu apă de var, soluție de carbonat de calciu sau soluție saturată de dicarbonat de calciu — în toate trei cazurile carbonatul de calciu obținut constituie nu un adeziv, ci mai degrabă un material de umplere care oferă anumite posibilități ca liant intercristalin. Dar este probabil ca el să acționeze ca un agent de tensiune în *intonaco*-ul care tinde să se dilate sub efectul măririi de volum produsă pe parcursul carbonatării.

Pe de-altă parte, modul de aplicare trebuie studiat cu grijă pentru a evita ca transformarea în carbonat să se producă înaintea pătrunderii în tencuială. Se recomandă, în orice caz, să se acopere suprafața tratată cu o folie de plastic pentru a împiedeca o evaporare prea rapidă. S-a sugerat, de asemenea, ca o formulă de experimentat, aplicarea pe o hîrtie japoneză destinată protejării stratului pictural a unui strat proaspăt de *intonaco* pe bază de var, care ar trebui să producă pătrunderea în tencuiala originală a hidroxidului de calciu care s-ar carbonata după înlăturarea compresei.

3. *Fixativi pe bază de rășini sintetice*

3.1 *Generalități*

Un mare număr de materiale sintetice prezintă proprietăți adezive cînd sînt folosite în soluție, în emulsie sau în stare de monomeri. Dar o limitare drastică se operează deja pe baza unui examen pur teoretic al posibilității lor de folosire ca fixativi, plecînd de la principiile expuse în secțiunea II.

Din cauza pincipiului reversibilității, trebuie de fapt excluse toate materialele plastice care, întărindu-se la căldură, (poliesteri, rășini epoxy, siliconi și diferite rășini termoplastice) prezintă pe de-altă parte incompatibilități cu proprietățile teoretice ale fixativului ideal. În fine, folosirea monomerilor este practic imposibilă pentru că, la ora actuală, nu se pot realiza reacțiile de polimerizare pe suprafețe murale.

Folosirea rășinilor termoplastice este posibilă din punct de vedere pur mecanic, cu toate că aceste materiale prezintă defecte ca adezivi structurali (în special viscozitatea lor). Într-adevăr, așa cum am văzut în secțiunea II, proprietățile mecanice cerute substanțelor adezive ale fixativilor nu sînt deosebit de mari.

Pe de-altă parte, se înțelege că e foarte dificilă procurarea din comerț a produselor care corespund tuturor caracteristicilor cerute adezivului unui fixativ ideal și că produsele folosite efectiv constituie totdeauna un compromis între aceste cerințe.

3.2 *Produse experimentate*

Să trecem rapid în revistă toate produsele termoplastice care au fost experimentate și care ne par susceptibile a fi folosite.

Acetat de polivinil (PVAc). Toate tipurile cu punct de înmuiere peste 70°C sînt, teoretic, utilizabile ca fixativi. Este vorba de produse cu polaritate mijlocie, cu bune caracteristici de îmbătrînire.

Clorură de polivinil (PVC). Deteriorarea proprietăților sale optice și mecanice după îmbătrînire este cunoscută. Ar putea fi ameliorată prin adăugarea unui produs antiultraviolete. Polaritatea scăzută.

Alcool polivinilic (PVA). Sînt preferabile tipurile cu hidroliză joasă, care conțin încă o fracțiune din grupul acetat și tipurile cu viscozitate slabă. Sînt foarte polare și solubile doar în apă sau în amestecuri apă-alcool. Ne temem că îmbătrînirea și contactul cu sărurile anorganice să nu-l facă insolubil.

Acrilați și metacrilați. Produse cu polaritate mijlocie. Se impun atenției prin rezistența lor excepțională la îmbătrînire. Metacrilatul de metil este prea rigid din punct de vedere mecanic. Metacrilatul de izobutil tinde să devină insolubil sub acțiunea razelor ultraviolete din cauza formării de legături transversale între lanțurile moleculare. Metacrilatul de n-butil are un punct de înmuiere prea coborît. Un co-polimer de acrilați și metacrilați numit Paraloid B 72 prezintă proprietăți mecanice și de îmbătrînire destul de satisfăcătoare.

Polistiren. Deteriorarea proprietăților sale optice și mecanice sub acțiunea razelor ultraviolete este cunoscută. Poate fi ameliorat prin produse adiționale. Interesant prin slaba sa polaritate care permite folosirea solvenților nepolari cu posibilități de penetrare mai mari. Tipurile cele mai curente sînt mai degrabă fragile, în timp ce tipurile dotate cu cele mai bune proprietăți mecanice (polistiren antișoc, rășină ABS) nu au fost studiate din punct de vedere al îmbătrînirii.

Polietilenă și polipropilenă. Nu par să convină pentru compoziția fixativilor din cauza insolubilităților lor aproape totale. Polaritate foarte slabă.

Nylon. Aceleași restricții ca în cazul polietilenei. Nylonul modificat prin reacție cu formaldehida (N-hidroximetil nylon, Calaton CA și CB), prezintă proprietăți interesante, dar ne lipsesc informațiile asupra rezistenței sale la îmbătrînire. Polaritate intermediară între cea a metacrilaților și cea a alcoolului vinilic.

Rășini ciclopărafinice. Acest grup de produse care prezintă anumite analogii de structură cu rășinile naturale este interesant prin capacitățile sale potențiale de penetrare. Ele au de fapt o slabă polaritate și o bună solubilitate în solvenți puțin polari. Dar există motive de a ne îndoi de rezistența lor la acțiunea razelor ultraviolete. Din acest grup fac parte rășinile derivate din ciclohexanonă (și conținînd, datorită acestui fapt, un grup polar cetonic — AW 2, MS 2 și MS 2 A) și rășinile pe bază de hidrocarburi (Piccolyte), mai puțin polare, dar încă neexperimentate în domeniul conservării operelor de artă.

Rășini poliacetalice. Acest grup cuprinde formalul, acetalul și butiralul de polivinil. Este vorba de produse care ar putea fi interesante. Polaritatea lor este mijlocie, iar rezistența lor la raze utraviolete este bună. Ne temem totuși să nu devină insolubile prin îmbătrînire.

Derivați ai celulozei. Cuprind esterii cu polaritate destul de puternică (acetat de celuloză, nitroceluloză) și derivați cu o foarte mare polaritate (sodium carboximetilceluloză, etc.). Ne îndoim de capacitatea de rezistență la îmbătrînire a esterilor celulozei care prezintă și serioase dificultăți de folosire în medii umede. Pentru derivații solubili în apă, ne lipsesc informații asupra rezistenței la îmbătrînire. Pe de-altă parte, rămîn valabile rezervele de ordin general asupra fixativilor al căror agent dispersant este apa.

Poliglicoli. Substanțele ceroase, solubile în apă, formate prin polimerizarea glicolului (Carbowax) au o polaritate foarte puternică. Ele nu par să convină în fixativi din caza higroscopicității lor.

Ceruri microcristaline. Produse derivate din petrol, cu o foarte slabă polaritate. Tipurile cu punct de înmuiere ridicat ar putea fi folosite în fixativi, dar prezintă defectul de a fi fragile.

4. *Teste de selecție pentru fixativii permanenți*

O comparație cu adevărat obiectivă a proprietăților diferiților fixativi, în vederea selecționării celor mai buni, ar cere punerea la punct a unui ansamblu sistematic de teste standard, permițînd aprecierea calităților lor din punct de vedere al diferitelor exigențe citate mai sus pentru fixativul ideal.

Un astfel de control este de dorit în special pentru produsele sintetice, din cauza variațiilor, totdeauna posibile, ale compoziției lor, fără modificarea numelui comercial, a dispariției bruște a unora dintre ele sau a apariției continue de produse noi,

În așteptarea stabilirii de norme standard permițînd să se procedeze rapid la astfel de comparații, un anumit număr de experiențe de selecție au fost efectuate la Istituto Centrale del Restauro pornind de la considerațiile care urmează :

Un fixativ permanent poate fi considerat satisfăcător dacă :

a. operația de fixare poate fi executată cu ușurință și dă bune rezultate din punct de vedere optic și mecanic ;
b. suprafața fixată își conservă caracteristicile satisfăcătoare după îmbătrînire.

Pentru aprecierea punctului a), fixativul trebuie supus la un anumit număr de teste de eficacitate. Aplicarea punctului b) cere, pe de-altă parte, repetarea acelorași teste de eficacitate după un ciclu convenabil de îmbătrînire naturală sau accelerată.

Un ciclu de experiențe destinate selecționării dintre fixativii permanenți ce se folosesc în mod curent a celor care prezintă proprietățile cele mai favorabile a fost realizat la Istituto Centrale del Restauro. Au fost alese următoarele teste, ca deosebit de adecvate, fiind în același timp ușor de realizat :

(1) smulgerea cu bandă adezivă ;
(2) rezistența la abraziune ;

(3) solubilitate;
(4) proprietăţi optice (examen direct cu ochiul liber);
(5) rezistenţă biologică;
(6) pentru îmbătrînirea accelerată s-a recurs la o expunere de 70 ore într-un Weather-o-meter şi la cinci cicluri de şocuri termice de la — 55°C şi la 65° C;
(7) îmbătrînirea naturală a fost controlată pe o perioadă de cincisprezece ani pe eşantioane păstrate la Istituto.

Un punct esenţial în punerea la punct a acestui gen de experienţe asupra fixativilor îl constituie posibilitatea de a dispune de eşantioane care să prezinte o suprafaţă murală pictată şi degradată, încît să necesite efectiv folosirea unui fixativ. Eşantioanele testate erau preparate pe cărămizi de argilă arsă de tip comercial (dimensiuni 130 × 70 mm), acoperite cu un *arriccio* de var şi nisip (grosime 8 mm) şi un strat de *intonaco* foarte bogat în var şi conţinînd nisip foarte fin (grosime, aproximativ 1 mm). S-a obţinut o slabă aderenţă a pigmentului la tencuială aplicînd culoarea în suspensie în apă, fără nici un liant, şi atunci cînd suprafaţa *intonaco*-ului era aproape uscată (şapte zile după prepararea tencuielii). Este vorba, deci, de o tehnică în frescă intenţionat defectuoasă, care a devenit necesară datorită faptului că pe o suprafaţă de „buon fresco" nu se pot produce, cu ajutorul ciclurilor de îmbătrînire accelerată, degradări suficiente pentru studierea convenabilă a caracteristicilor diferiţilor fixativi. Eşantioanele astfel preparate oferă deci caracteristicile dorite, deoarece stratul de pigmenţi nu aderă decît slab şi s-ar lăsa înlăturat uşor dacă am supune eşantioanele la testele smulgerii şi abraziunii.

Testele enumerate mai sus au fost aplicate unor eşantioane de acest tip tratate cu următorii fixativi:
(1) Calaton CA (N-hidroximetil nylon, fabricant ICI) soluţie de 6 % în apă (70 %) şi alcool etilic (30 %);
(2) Primal AC 33 (emulsie acrilică, fabricant Rohm und Haas) diluat în apă distilată (1 :9);
(3) Primal AC 55 (emulsie acrilică anionică, fabricant Rohm und Haas) diluat în apă distilată (1 :9);
(4) Paraloid B 72 (co-polimer de acrilat şi metacrilat de metil şi de etil, fabricant Rohm und Haas) soluţie 5 % în toluen;
(5) Lucite 45 (metacrilat de izobutil, fabricant E. I. du Pont de Nemours) soluţie 5 % în toluen;
(6) Gumilac alb comercial, soluţie 5 % în alcool etilic;
(7) Gelvatol 40—20 (alcool polivinilic, tipul cu hidroliză parţială şi cu vîscozitate coborîtă, fabricant Shawinigan) 5 % soluţie în apă.

Această experienţă trebuie considerată ca o anchetă preliminară cu caracter metodologic asupra mijloacelor de selecţionare a fixativilor permanenţi pentru picturile murale, pe bază de criterii experimentale riguroase. Rezultatele obţinute permit să se afirme că o astfel de selecţie este posibilă şi va fi cu atît mai eficace cu cît se vor studia mai atent ciclurile îmbătrînirii artificiale. De fapt, acestea trebuie să producă într-un timp rezonabil degradări sensibile şi analoage celor datorate unor perioade de timp mai lungi (zeci de ani) de îmbătrînire naturală. Din păcate, nu putem afirma că se dispune astăzi de un ciclu care să reproducă perfect efectele îmbătrînirii naturale. Totuşi, din

motive militare sau industriale, au fost reunite mai multe elemente care permit stabilirea unei anumite corelaţii între experimentarea şi folosirea efectivă a unui mare număr de produse. Ciclurile cele mai sigure sînt acelea care recurg la expuneri la umiditate ridicată, la raze ultraviolete şi la temperaturi moderate, alternînd convenabil diferiţii factori agresivi.

Cu toate că nu pot avea decît o simplă valoare indicatoare, testele executate pînă acum au condus la următoarele concluzii pentru fixativii luaţi în considerare:

Calaton CA. Prezintă anumite dificultăţi de aplicare care pot fi, probabil, eliminate utilizîndu-l în soluţie cu alcool etilic pur, mai degrabă decît în apă şi alcool. După îmbătrînire, suprafaţa tratată se opacizează, ceea ce este mai degrabă defavorabil din punct de vedere estetic. Un studiu atent asupra tehnicii de aplicare (concentraţia soluţiei, tipul de solvent, etc.) ar permite în mod sigur depăşirea acestei dificultăţi. Solubilitatea a rămas bună pe parcursul testelor, proprietăţile mecanice erau bune atît înainte cît şi după îmbătrînire.

Primal AC 33 şi AC 55. Cele două emulsii s-au comportat într-un mod asemănător, relevînd proprietăţi insuficiente din punct de vedere mecanic (atît înainte cît şi după îmbătrînire) care au fost atribuite slabei puteri de penetrare. De asemenea, din punct de vedere estetic, rezultatul nu este de loc favorabil prin formarea, greu de evitat, a unei pelicule uşor strălucitoare pe suprafeţele tratate.

Paraloid B 72. Rezultate bune, atît din punct de vedere estetic, cît şi din punct de vedere mecanic. Nici o variaţie pe parcursul testelor.

Lucite 45. Are o comportare apropiată de Paraloid B 72, dar testele de solubilitate după expunerea la raze ultraviolete au relevat o anume rezistenţă la redizolvare. Totuşi, înlăturarea fixativului este întotdeauna posibilă.

Gumilac. Diferenţa de ton între partea fixată şi cea nefixată este foarte vizibilă. Pe de-altă parte, gumilacul este puţin solubil după îmbătrînire. Calităţile mecanice sînt egale cu cele ale metacrilaţilor.

Gelvatol 40—20. Buna comportare optică şi mecanică pe eşantioanele care nu au fost expuse testelor de îmbătrînire. Rezultate variabile pe celelalte, ceea ce pune sub semnul îndoielii permanenţa bunelor proprietăţi.

IV. Concluzii practice

1. *Observaţii generale*

Restauratorul de picturi murale se găseşte adesea în prezenţa unor cazuri urgente care reclamă folosirea imediată a unui fixativ. Cu toate că fixativul ideal nu a fost încă descoperit şi că lipseşte un control experimental complet, o alegere se impune.

După revederea critică a gamei largi a diferitelor produse tradiţionale şi moderne, disponibile pentru operaţiile de fixare şi consolidare

și ținînd cont de avantajele și inconvenientele fiecăruia dintre ele, alegerea se va îndrepta în mod firesc spre acelea care, după mai mulți ani de experiență, au răspuns cel mai bine exigențelor teoretice și oferă în particular garanții de reversibilitate prin dizolvare sau pe cale mecanică : aceasta în scopul asigurării a cît mai multe posibilități de intervenție ulterioară dacă produsul utilizat ar contrazice cu timpul rezultatele bune constatate pe parcursul testelor.

Pe de-altă parte, și tipurile de deterioare a stratului pictural și a tencuielilor, care intră aici în discuție, prezintă o mare diversitate de care trebuie ținut cont în alegerea soluțiilor specifice. De fapt, ar fi convenabilă recurgerea, după caz, fie la soluții, fie la emulsii, fie la o combinație a celor două, datorită unor cerințe particulare care vor fi precizate mai departe.

În general, considerațiile de mai sus ne îndeamnă actualmente să acordăm o preferință caseinatului de calciu și emulsiilor sau soluțiilor acrilice sau vinilice.

2. *Tipuri de degradare a stratului pictural și a tencuielilor*

Considerate din punctul de vedere al fixării și consolidării, degradările stratului pictural și ale tencuielilor se prezintă sub forme foarte variate și adesea complexe pe care trebuie să le distingem cu precizie și care pot, în acest scop, să fie clasate conform următoarelor categorii :

2.1 a) Strat pictural fără liant, în stare pulverulentă, datorată sărăcirii — sub acțiunea umidității — a carbonatului de calciu care leagă între ele particulele de pigment.

2.1 b) Strat pictural cu liant, în stare pulverulentă, datorită unui atac biologic asupra liantului (favorizat de umiditate) sau efectelor focului.

2.2 a) Strat pictural acoperit de depuneri dure de carbonat, apoi împins înainte sub formă de solzi prin cristalizarea sărurilor sub acțiunea umidității.

2.2 b) Strat pictural împins înainte sub formă de cratere sau băşici, dar întărit și acoperit cu carbonați.

2.3 a) *Intonaco* fragil prin lipsă de coeziune între carbonatul de calciu și materialul de umplutură, antrenînd o pulverulență sau o dezagregare sub un strat pictural durizat sau ridicat prin carbonatări succesive.

2.3 b) *Intonaco* desprinzîndu-se de *arriccio* sub acțiunea umidității.

2.4 *Intonaco* și *arriccio* desprinzîndu-se de zid (formarea de pungi*) sub acțiunea umidității, a vibrațiilor sau a cutremurelor.

2.5 Desprinderi între diferitele straturi ale tencuielii, dezagregarea mortarului între aceste straturi și stratul pictural care se exfoliază, fiind puternic întărit prin depuneri de carbonat datorate umidității.

2.6 Absența completă a coeziunii între stratul pictural și straturile de tencuială și lipsa adeziunii între acestea din urmă.

2.7 Tencuieli pe bază de argilă sau de ghips slăbite de umiditate și devenite pulverulente.

---

* Pentru desemnarea acestor cazuri de despriudere este folosit în mod curent și termenul „burdușeală" (n.t.).

3. *Metode de fixare și consolidare*

3.1 *Degradările de tipurile 2.1 a), 2.1 b), 2.3 a), 2.5 și 2.6* vor fi tratate cu produse în soluție, căci nu este vorba de a restabili o aderență, ci o coeziune, adică de a restabili legătura între granulele de pigmenți sau ale materialului de umplutură, înlocuind vechiul liant. Soluțiile permit, deci, o mai bună pătrundere în profunzime a rășinii alese.

Cît despre grupul de rășini care trebuie luate în considerație, acesta va fi cel al rășinilor acrilice, și mai precis al copolimerilor de acrilat de metil și de metacrilat de etil — în comerț sub numele de Paraloid B 72 — în soluție într-un solvent adecvat (diluant pentru verniuri cu nitroceluloză sau pentru aplicarea pe ziduri foate umede, tricloretan).

Din punct de vedere practic, fixativul poate fi aplicat cu pensula, cu multă precauție, iar în cazurile mai grave, fără a apăsa sau prin pulverizarea la joasă presiune — pentru a evita ca jetul să provoace căderi de culoare — ori chiar prin injectare.

Concentrația va putea varia de la 3 la 5 % în funcție de ușurința de penetrare în stratul pictural și în *intonaco*. La nevoie se pot multiplica aplicările, dar ne vom feri să mărim concentrația peste 5 % pentru a evita ca fixativul, în loc să pătrundă în profunzime, să formeze pe suprafață un film continuu care face pictura strălucitoare și riscă să provoace smulgerea peliculei picturale. Orice excedent de fixativ pe suprafață va trebui înlăturat cu grijă cu un tampon înmuiat în solvent.

Această formulă a fost aplicată din 1961. Eficacitatea inițială din punct de vedere al efectelor optice și mecanice și ușurința aplicării — cu pensula sau prin pulverizare — este în întregime satisfăcătoare. În privința îmbătrînirii, suprafețele tratate sînt menținute sub control și primele aplicări datînd din 1961 nu creează pînă în prezent, nici un motiv de îngrijorare, chiar cînd fixativul se găsește, în unele cazuri, în condiții extrem de defavorabile (umiditate ambiantă mai mare de 95 %).

3.2 *Alterările de tipurile 2.3 b), 2.4 și 2.5* vor fi tratate prin consolidare cu caseinat de calciu. Această preferință acordată încă și astăzi caseinei pentru consolidarea tencuielilor desprinse se sprijină pe diferite motive. Primul este afinitatea evidentă a caseinatului cu materialele constitutive ale mortarelor pe bază de var. Al doilea rezultă din posibilitatea de a doza caseinatul de calciu astfel încît să se obțină o putere adezivă scăzută și să se faciliteze, datorită acestui fapt, intervențiile ulterioare, mai ales să se împiedice o eventuală extragere ulterioară.

Într-adevăr, dacă se injectează — pentru a face să adere la zid o tencuială desprinsă — o rășină termodurizantă, precum epoxy, adeziunea va fi fără nici o îndoială excelentă, dar dacă, din motive superioare, va trebui să procedăm într-o zi la transpunere, extragerea nu va mai putea fi executată decît cu *strappo*, probabil cu mari dificultăți și cu consecințele ce se cunosc.[13] Pe de-altă parte, injectarea unor rășini de acest gen ar lipsi suportul picturii de omogenitatea sa, în special din punct de vedere al porozității, cu consecințe greu de prevăzut, dar în mod sigur negative.

Recurgerea la caseinatul de calciu (vezi anexa IV, 2) răspunde deci cel mai bine principiului general al politicii de conservare, care urmărește să fie lăsate întotdeauna cele mai largi posibilități unor inter-

venţii viitoare. În fine, să notăm că marea cantitate de var prezentă în caseinat îl face aproape inatacabil de către microorganisme în condiţii normale şi că, de altfel, putem recurge întotdeauna la adăugarea unui fungicid.

Din punct de vedere practic, se operează în felul următor. Dacă nu există fisuri susceptibile de a constitui o cale de pătrundere suficientă, se forează în partea superioară a pungilor identificate şi în locuri alese pentru a nu deteriora pictura, una sau două găuri între 2 şi 3 mm diametru. O a doua gaură este necesară doar dacă aerul nu iese destul de uşor prin prima în timpul injectării, lucru de care ne putem asigura destul de uşor suflînd aer în pungă cu o pară. Pentru a facilita pătrunderea adezivului, ar fi util să se aspire înainte, cu o pară de cauciuc, aerul conţinut în pungă, astfel încît să o eliberăm de eventualele sfărîmături. Se procedează apoi la o injectare cu apă şi alcool, în proporţia de aproximativ 1 :1, în scopul umezirii perecţilor pungii, profitînd de slaba tensiune superficială a amestecului. (În cazul cînd se bănuieşte prezenţa unor desprinderi foarte limitate se poate injecta apă şi o emulsie de acetat de polivinil — de la 1 :1 la 1 : 0,5 — pentru a asigura

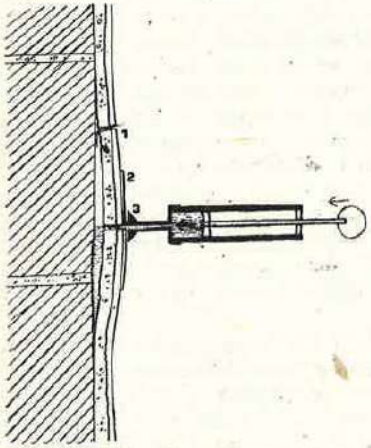


Fig. 40 — Fixarea şi consolidarea *intonaco*-ului prin injectarea de caseinat de calciu cu seringa.
1. Orificiu pentru ieşirea aerului;
2. Folie de plastic sau fixativ de protecţie;
3. Dispozitiv de asigurare a etanşeităţii.

consolidarea). Se procedează apoi la injectarea caseinatului de calciu, şi a acetatului de polivinil; la început amestecul va fi mai lichid, apoi mai dens. Dacă punga (desprinderea) este mare, se poate adăuga caseinatului de calciu praf de marmură sau nisip, care vor avea funcţia de material inert. Dacă se va constata o pierdere excesivă a produsului datorată unei fisuri sau dislocări în suport, va trebui, evident, să se procedeze întîi la repararea acestora. E posibil ca pictura de tratat să fie într-o astfel de stare, încît anumite porţiuni să ameninţe să se desprindă. În acest caz, le vom menţine provizoriu la locul lor cu un *facing* de tifon.

Injectările se pot face fie lăsînd adezivul să curgă în orificiul de intrare, fie prin presiune, fie montînd injectorul la orificiul care a fost etanşeizat cu grijă. Presiunea poate fi obţinută chiar cu seringa, ori prin mijlocirea unei mici pompe de mînă sau electrice, asemănătoare celei utilizate pentru ciment (fig. 40, 41. 42).

Cît timp durează injectarea, suprafaţa picturii trebuie să fie susţinută, pentru a se evita ca presiunea exercitată din interior să o desprindă. Injectarea odată terminată, va trebui asigurată presiunea pe suprafaţă pînă cînd caseinatul a prins destul. Pentru aceasta se pot

Fig. 43

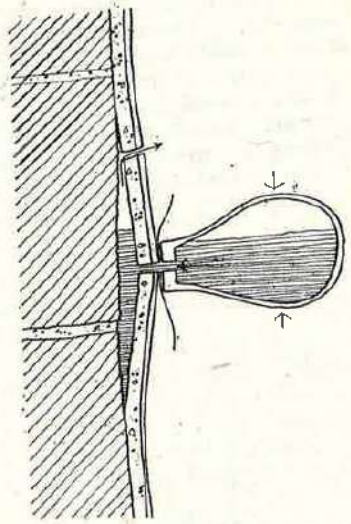


Fig. 41 — Fixare şi consolidare prin injectare cu o pară de cauciuc.

folosi resorturi, baghete pliate sau un cric sprijinit pe o planşetă (corespunzătoare ca mărime locului de presat), care la rîndul său este aplicată cu un tampon de pîslă sau o altă formă de protecţie, pe pictură. Pe parcursul întregii operaţiuni se va avea grijă ca nici o picătură de casei-

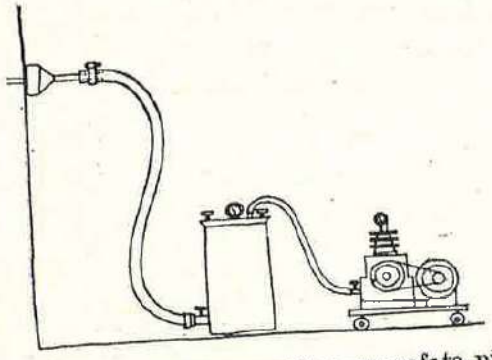


Fig. 42 — Injectare sub presiune obţinută mecanic, cu ajutorul unui compresor.

nat de calciu să nu cadă pe suprafaţa picturii, căci ar lăsa o urmă de neşters. Eventual, pentru securitate, s-ar putea proceda la o uşoară fixare a suprafeţei expuse.

Se poate întîmpla ca într-o pungă dintre tencuială şi zid sau între două straturi de tencuială să se adune resturi care să împiedece readucerea la nivelul normal a suprafeţei picturale. În acest caz, va trebui

să se procedeze la extragerea cu *intonaco* a fragmentului care formează punga şi repunerea sa la loc după curăţarea acesteia. Vom acoperi cu un *facing* zona care va fi detaşată, îndoind marginile tifonului şi ale pînzei de-a lungul perimetrului pentru a-l întări. Este preferabil să se utilizeze ca adeziv o răşină în soluţie, (Paraloid B 72, acetat de polivinil, etc.), mai degrabă decît un clei solubil în apă, în scopul înlăturării oricărui risc de tensiuni pe suprafaţa picturală, în cazul în care umiditatea relativă ar coborî prea jos. Dacă fragmentul de extras nu este prea mare (în jurul a 40 × 40 cm) ar putea fi suficientă aplicarea unuia sau a două straturi de tifon de bumbac. Citeodată, pentru menţinerea mai uşoară a fragmentului la locul său în timpul înlăturării resturilor s-ar putea acoperi cu un *facing* — deasupra fragmentului — o bandă de pictură ce nu urmează a fi detaşată, în scopul obţinerii unei balamale pe care fragmentul desprins va putea să pivoteze în sus ca un oblon.

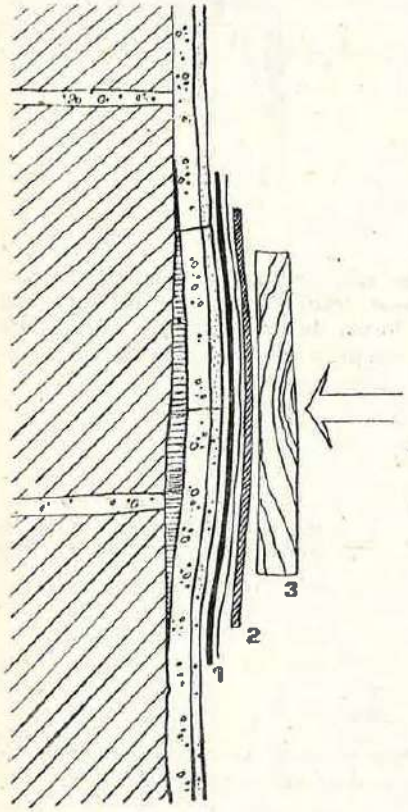


Fig. 43 — Menţinerea picturii sub presiune după injectare.
1. Folie de plastic şi hîrtie de protecţie;
2. Pîslă;
3. Planşetă.

Cum însă marginile fragmentelor sînt întotdeauna neregulate, va trebui să se şanfreneze uşor *intonaco*-ul, respectînd cu scrupulozitate

pelicula picturală pentru a permite reamplasarea *in situ* după curăţarea pungii şi aplicarea adezivului.

3.3 *Cît despre celelalte tipuri de alterare*: *2.2 a)*, *2.3 a)*, *2.5 şi 2.6* care se caracterizează printr-o simplă lipsă de aderenţă între diferitele straturi, se va recurge pentru tratament la grupul de răşini acrilice sau vinilice în emulsie, căci scopul urmărit nu este o bună pătrundere, ci un adeziv care, fără să pătrundă prea adînc, să poată rămîne între cele două suprafeţe şi să asigure buna lor aderenţă.

Răşinile recomandate sînt în acest caz Primal AC 33 (acrilic) şi Vinavil (vinilic). Avînd în vedere dificultatea de pătrundere a emulsiilor se va putea recurge şi în acest caz, pentru umplerea completă a golurilor, la injectări cu apă şi alcool care, acţionînd ca tensioactivi, vor deschide drum adezivului.

3.4 *Alterări complexe*

În practică s-a constatat că adesea este necesară recurgerea la combinarea diferitelor produse, ca în cazurile 2.5 şi 2.6, unde ne aflăm în prezenţa unor desprinderi grave ale unui *intonaco* care se găseşte în unele locuri în stare de dezagregare, ceea ce face imposibilă injectarea adezivilor şi exercitarea presiunii necesare asupra umflăturilor pentru asigurarea aderenţei, avînd în vedere fragilitatea tencuielii. Într-un astfel de caz, va trebui să se consolideze prin mai multe pulverizări succesive cu o soluţie de Paraloid B 72 (avîndu-se grijă să nu fie atins *intonaco*-ul, pentru a evita căderile) şi să se aştepte întărirea completă a suprafeţei tratate, înainte de a proceda la injectări normale cu caseinat de calciu, urmate de presare.

În ceea ce priveşte cazul 2.3 a) se va proceda mai întîi, aşa cum am descris mai sus, la consolidarea *intonaco*-ului prin pulverizare sau injectări cu Paraloid B 72, după care se va recurge la un mortar fin de var şi nisip pe care îl vom întinde pe *intonaco*-ul consolidat şi sub exfolieri. Apoi se va proceda la fixarea exfolierilor, umezindu-le cu Primal şi presîndu-le printr-o mişcare sigură şi decisă, cu o spatulă în prealabil umezită.

În cazul 2.7, sensibilitatea la apă a tencuielilor de argilă şi ghips obligă să se procedeze întotdeauna, pentru fixare ca şi pentru consolidare, cu răşini acrilice în soluţie (Paraloid B 72).

V. Consolidarea bolţilor in lattis

Un mare număr de picturi de pe bolţile baroce sînt executate pe un suport din şipci de lemn (laţi) suspendat de şarpanta acoperişului. Consolidarea acestui tip de suport pune probleme deosebite. Ne vom mărgini să descriem aici, cu titlu de exemplu, metoda urmată la plafonul lui Tiepolo din palatul Labia de la Veneţia.[14]

1. *Structura bolţii*

Bolta este constituită din cintre de lemn suspendante de birnele şarpantei. Pe aceste cintre au fost bătute în cuie şipci de lemn (laţi) de

4 cm lățime dispuse la aproximativ 1 cm una de alta. *Arriccio*-ul a fost aplicat pe acest suport în așa fel încît să pătrundă între șipci. *Intonaco*-ul a fost aplicat peste *arriccio* după priza acestuia, în prealabil presat și netezit cu o mistrie de lemn.

El prezintă un aspect mai degrabă granulos, iar stratul pictural nu oferă o mare rezistență la abraziune și la apă, probabil pentru că *intonaco*-ul se usca destul de repede, datorită faptului că spatele *arriccio*-ului era expus aerului și că apa putea, din această cauză să se evapore repede.

2. *Operațiuni preliminare*

— Controlul rezistenței stratului pictural.
— Examen și releveu al aderenței *intonaco*-ului și *arriccio*-ului.
— Examen și releveu al defectelor de aderență și al crăpăturilor.
— Desprăfuire și ușoară curățare.
— Fixare.
— Eliminarea unor șuruburi amplasate în timpul unei restaurări anterioare pentru a menține *intonaco*-ul.

3. *Construcția schelei și a gabaritului de susținere a bolții*

134.3 Schela se sprijină pe grinzi subțiri de fier cimentate pe pavimentul parterului în scopul repartizării greutății. Ea traversează apoi podeaua primului etaj și se oprește la aproximativ 2 m de boltă. La această înălțime, ca suportă un planșeu de lemn perfect plan și foarte rezistent. Pe acest planșeu sînt așezate grinzi de întărire pe care se sprijină elementele verticale care suportă cintrele. Iregularitățile bolții sînt relevate în fiecare sector și direct reproduse pe romanate de secțiune rectangulară urmărind traseul bolții cu un creion înzestrat cu un distanțier.
134.5–7 Fiecare romanat va fi apoi decupat după traseul astfel obținut și acoperit, pe partea în contact cu bolta, cu o fișie de pîslă groasă de aproximativ 5 mm acoperită la rîndul ei cu celofan.
134.4 Apoi romanatele vor fi apăsate pe boltă și fixate cu ajutorul elementelor verticale care sînt înșurubate pe bîrnele planșeului. Pentru asigurarea unui bun sprijin, se inserează, cu puțin efort, pene de lemn între romanate și elementele verticale, care sînt la rîndul lor prinse cu șuruburi unele de altele.

Spațiul dintre romanate este de 40 cm. El este completat cu planșete mici de lemn de 2 × 10 cm, acoperite și ele cu pîslă și celofan și apăsate pe boltă cu ajutorul a două baghete de lemn prinse în șururburi de romanate.

Nivelul planșeului este regulat controlat la fiecare 15 zile cu ajutorul unor martori amplasați la fiecare 3—4 m. În caz de deplasări se poate rectifica nivelul cu ajutorul penelor inserate în acest scop sub grinzile planșeului.

Pentru ușurarea orientării se indică, pe panourile care cönstituie gabaritul de sprijin, principalele elemente ale compoziției picturale și crăpăturile din tencuială.

Toate elementele de lemn și de pîslă au fost în prealabil tratate contra focului și microorganismelor.

4. *Noul ancoraj al bolții de șarpantă*

După terminarea construcției schelei cu tot gabaritul ei de susținere a bolții s-a procedat la demontarea întregii șarpante a acoperișului și a grinzilor de care bolta era suspendată. Cum era vorba de o lucrare de lungă durată și cum bolta pictată se găsea imediat sub acoperiș, a trebuit să se construiască pentru aceasta o acoperire provizorie de protecție mai înaltă decît acoperișul original, în așa fel încît să se poată lucra la demontarea și reconstituirea acoperișului la adăpost de intemperii.

Demontarea elementelor ce leagă bolta de grinzile susținătoare s-a făcut progresiv, controlînd constant atît nivelul planșeului susținut de schelărie, cît și starea tencuielii, astfel încît să fim siguri că nici o mișcare nu se produce în boltă.

Apoi s-a procedat la o curățare meticuloasă a extradosului, la consolidarea tencuielii acolo unde se impunea și la dezinfectarea elementelor 135
de lemn, după care o nouă rețea de ancorare a fost construită din bîrne metalice. Reancorarea a fost asigurată printr-un sistem simplu și ingenios de tiranți filetați care culisează pe bîrnele metalice.

În fine, ansamblul acoperișului a fost reconstruit în șarpantă metalică și înzestrat cu o izolare termică eficace.

Dat fiind că spațiul de sub acoperiș a trebuit să fie utilizat pentru birouri, trebuia să se evite ca grinzile de care era suspendată bolta să sufere solicitările încărcăturii. Planșeul a fost deci așezat pe o rețea proprie de grinzi care alternează cu primele și complet independente de acestea.

5. *Demontarea schelei și ultimele operațiuni*

După reconstruirea acoperișului, s-a procedat la demontarea schelei de susținere și la consolidarea finală a tencuielilor bolții. Vechile șuruburi metalice utilizate pentru menținerea *intonaco*-ului au fost înlocuite cu șuruburi de aceeași formă, dar din nylon.

Odată lucrările terminate, s-a putut constata că nici o mișcare nu s-a produs în timpul operațiunilor asupra structurii. Chiar o ușoară deformare mai veche pe centrul bolții a fost conservată.

În același timp cu lucrările de restaurare s-a procedat la instalarea unui sistem de climatizare a tuturor sălilor și în special la salonul lui Tiepolo și a încăperilor de deasupra, în așa fel încît să se împiedice în mod absolut orice posibilitate de condensare pe bolta pictată.

Planșeul de deasupra bolții este demontabil, ceea ce permite controlarea cu ușurință a stării structurii portante și a tencuielii.

Note

1 Secțiunile I, II și III ale prezentului capitol reiau, în mare măsură, scoțîndu-l în același timp în evidență, studiul lui Paolo Mora și Giorgio Torraca, *Fissativi per pitture murali*, în „Boll. ICR", 1965, pp. 109—132.
2 Pentru noțiunile de solvenți polari și nepolari, vezi capitolul X.
3 Pochon Jacques, *Facteurs biologiques dans l'altération des pierres*, în „Monumentum" vol. II, 1968, pp. 40—49.
4 Vezi capitolul X, secțiunea III, paragraful 2.

5 Mai multe produse recenzate sub acest titlu nu au fost experimentate personal de autori sau de colaboratorii lor, dar au fost incluse pe baza folosirii lor tradiționale sau a literaturii. Dimpotrivă, toate rășinile sintetice discutate mai jos, la paragraful 3.2, au făcut obiectul unor experiențe sistematice.
6 Riederer, Josef, *Stone Preservation in Germany*, IIC Conference, New York, 1970 pp. 125—133.
7 Van Asperen de Boer, J.R.J. și Stambolov, T., *The Deterioration and Conservation of Porous Building Materials in Monuments. A Literature Review*, International Centre for Conservation, Roma 1972, No. 5.3.1.
8 *Ibidem*, no. 5.3.4.
9 Rust, J., citat în Tate, W., Muchinson, R.I., Bonham Carter, A., și alții, *Report of the Commitee on the Decay of the Stone of the New Palace of Westminster*, London, 1861; Church, A.H., *Treatment of Decayed Stone Work in the Chapter House, Westminster Abbey*, în „Journal of the Society of Chemical Industry", 23, nr. 16, 1904, p. 824; Ransome, F., *Stone Preserving Cements*, British Patent 3729, 26 oct. 1868; Donnstadt, M., *Stone Colouring and Preserving Cements*, British Patent 13761, 17 oct. 1884; Church, A.M., *Stone Preserving and Colouring Cements*, British Patent 220, 28 ian. 1862; Lewin, S.Z., *The Preservation of Natural Stone, 1839—1965. An Annotated Bibliography*, în „Art and Archaeology Technical Abstracts", 6, nr. 1, 1966, pp. 183—277.
10 Lewin, S.Z., *op. cit.*,
11 Lewin, S.Z., și Baer, Norbert, *Rationale of the Barium Hydroxyde-Urea Treatment of Decayed Stone*, în „Stud. in Cons.", 19, 1974, pp. 24—35.
12 Denninger, Edgar, *Die chemischen Vorgänge bei der Festigung von Wandmalereien mit sogenanntem Kalksinterwasser*, în „Maltechnik", vol. 64, 1958, pp. 67—69.
13 Vezi Capitolul VIII.
14 Rotondi, Pasquale, *Il restauro degli affrescai del Salone*, în Molaioli, Bruno, Scattolin, Angelo și Rotondi Pasquale, *Palazzo Labia oggi*, Edizioni RAI Radiotelevisione Italiana, 1970, pp. 101—138.

CAPITOLUL VIII

EXTRAGEREA

I. REMARCI PRELIMINARE

1. *Restricții de principiu*

Așa cum am subliniat mai sus, pictura murală face parte integrantă din arhitectura pe care o completează. Astfel, orice separare a picturii de suportul său original constituie o schimbare radicală și ireversibilă, atît a uneia cît și a celeilalte, și în consecință o măsură extremă la care nu se va putea recurge decît atunci cînd un examen al situației în ansamblul său va stabili, fără echivoc, că principalele cauze de degradare nu sînt eliminabile *in situ*. Un astfel de diagnostic va depăși adesea competența restauratorului de pictură, deoarece în cele mai multe cazuri va fi vorba de probleme de umiditate la scara unui întreg edificiu. Citeodată, în locuri foarte izolate, pericolul major vine și din partea vizitatorilor, iar soluția logică, ar consta, în mod normal, în organizarea administrativă a protecției printr-un serviciu de pază.

Transpunerea ar putea totodată să se impună, în mod excepțional, în anumite cazuri de catastrofe — ca de pildă cutremure de pămînt ori inundații — sau în locuri atît de izolate, încît protecția *in situ* este irealizabilă.

Alterarea provocată de extragere nu se limitează, de altfel, la mutilarea arhitecturii și la modificarea condițiilor de vizionare a picturilor, care dintr-un monument viu devin tablouri de muzeu, și asta dacă nu sînt înghesuite în depozite. Pe lîngă aceasta, metodele curente de transpunere antrenează un șoc operatoriu care, după cum vom vedea, poate deteriora grav însăși substanța operei picturale.

Recurgerea abuzivă la transpunere, ca formulă de conservare a picturilor murale, trebuie deci ferm denunțată. Aceasta a fost susținută, în esență, datorită a patru erori de judecată. Prima constă într-o abordare a picturii care rămîne în ultimă instanță tributară diviziunii artelor din secolul al XIX-lea și ignoră sau subestimează importanța ansamblului, a „Gesamtkunstwerk"-ului și a condițiilor originale de vizionare, pentru a nu reține decît „imaginea" izolată de contextul său monumental și istoric. Cea de-a doua este o lipsă de sensibilitate față de textură, față de suprafața picturii, fundamentală în determinarea aspectului estetic și care poate fi serios alterată de anumite operații, de *strappo* în special. În anumie cazuri, încă și mai gravă este curiozi-

tatea istoricului de artă în căutarea *sinopiei*: pentru a o aduce la lumina zilei, el este gata să favorizeze o intervenţie sub formă de *strappo* care, poate, nu este impusă de salvarea operei. Cea de-a patra eroare este de alt ordin şi îşi poate găsi o justificare aparentă în consideraţii financiare. Într-adevăr, principala cauză de degradare a picturilor murale fiind umiditatea, un tratament eficace al acesteia cere adesea o intervenţie la scara structurii arhitecturale: intervenţia este adesea costisitoare şi de aceea amînată cu uşurinţă de administraţiile responsabile, astfel încît singura soluţie imediată pare să constea în extragerea picturii dintr-un mediu devenit nociv. Totuşi, nici o circumstanţă nu poate justifica astfel de măsuri. Pe planul principiilor raţionamentul se poate răsturna: cauzele degradărilor trebuie identificate şi combătute. Dacă transpunerea pune provizoriu pictura la adăpost, aceasta este cu preţul unei degradări ireversibile şi în mod sigur nici un nou suport nu poate să ofere o durată egală cu cea a unui zid de piatră sau de cărămidă atunci cînd este sănătos: lor le datorăm, în ultimă instanţă, tot ceea ce ne rămîne din pictura antică, în timp ce toate *pinakes*-urile clasice pe lemn sau pînză s-au pierdut pentru totdeauna. Dar renunţarea la transpunere — să o repetăm, în afara unor cazuri limită — implică punerea în mişcare a unei politici de control şi întreţinere *in situ*. Politică ce se impune în mod evident şi nu doar pentru picturile murale. De ce monumentelor şi operelor pe care le conţin ar trebui, în această privinţă, să li se refuze ceea ce de mult timp a devenit rutina indispensabilă a unui muzeu demn de acest nume?

Decuparea picturilor de pe pereţi şi inserarea lor într-un decor nou era deja cunoscută în Antichitate şi A. Maiuri a semnalat exemple la Pompei.[1] Folosirea tehnicii *stacco a massello* este din nou atestată în Renaştere de către Vasari[2], dar tehnicile mai curente azi, *stacco* şi *strappo*, par să fi fost elaborate începînd din secolul al XVIII-lea şi dezvoltate în secolul al XIX-lea, ca şi reantoalarea şi transpunerea picturilor pe lemn.[3]

2. *Diferite tehnici de extragere*

Atunci cînd transpunerea unei picturi murale se dovedeşte indispensabilă, se pune problema alegerii decisive a metodei cel mai bine adaptată cazului în speţă. În principiu, există trei metode diferite în funcţie de profunzimea la care se operează separarea între pictură şi suportul său. Formula cea mai veche, *stacco a massello*, constă în îndepărtarea picturii, cu toată tencuiala şi cu o parte sau cu tot suportul ei. Dimpotrivă, *stacco* este o extragere a picturii cu straturile de tencuială din imediata apropiere, în timp ce *strappo* este o smulgere doar a peliculei picturale.

Vom examina succesiv în detaliu aceste metode diferite, condiţiile aplicării lor, avantaje şi inconveniente. Dar înainte se impune o remarcă generală. Indiferent de metoda adoptată, *este esenţial să se reducă*
139 *la maximum decuparea peretelui*, care, lăsînd îmbinări vizibile după remontarea picturilor transpuse, alterează iremediabil autenticitatea caracterului mural. Ne vom strădui, deci, să limităm inciziile doar la colţuri şi să conservăm intactă unitatea zidurilor. În condiţii normale, modelele de extragere descrise mai departe permit unor restauratori experimentaţi extragerea unor suprafeţe considerabile. Pentru *stacco a massello* şi *stacco* este vorba mai ales de o problemă de echipament

tehnic, datorită greutăţii picturilor detaşate. Pentru *strappo*, problema constă nu atît în greutate, cît în necesitatea unui control perfect asupra acţiunii uniforme a adezivului. Cu titlu de exemplu şi în scopul precizării amploarei, suprafeţele desprinse dintr-o bucată prin *strappo* se pot ridica pînă la cincizeci de metri pătraţi. Marii pereţi din Villa Livia de la Prima Porta, detaşaţi prin *stacco* au 6 m lungime şi 2,6 înălţime, iar în criptele baziliene din Puglia o absidă întreagă de 2,5 m lungime şi 3 m înălţime a fost scoasă dintr-o dată prin *stacco a massello*[4]. 136-137

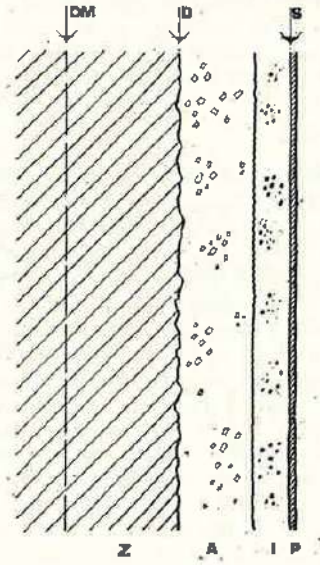


Fig. 44 — Schema unei secţiuni indicînd nivelul de separaţie în vederea extragerii unei picturi murale
Z = zid;
A = *arriccio*;
I = *intonaco*;
P = strat pictural
S = *strappo*;
D = *stacco* cu *intonaco*;
DM = *stacco a massello* cu o parte din suport.

Indiferent care este tehnica de extragere propusă a se aplica, se impun operaţiuni preliminare, pe care le putem rezuma în cinci puncte:

(1) stabilirea unei documentaţii adecvate ansamblului monumental asupra căruia se va interveni;

(2) elaborarea unui plan de muncă detaliat, cu un releveu precis al picturilor şi locului lor — în vederea reconstituirii lor cînd este vorba de un spaţiu determinat — şi localizarea inciziilor de executat, astfel încît să devizeze cît mai puţin posibil pictura originală şi să fie făcute în locurile unde decuparea va fi cît mai puţin aparentă;

(3) controlul rezistenţei picturii, a auririlor, reliefurilor, etc. la apă sau la solventul necesar dizolvării adezivului *facing*-ului;

(4) controlul aderenţei stratului pictural, al auririlor, reliefurilor, etc. şi fixarea eventuală cu un fixativ pentru extragere (capitolul VII, secţiunea II, paragraful 3);

(3) precauţii pentru a evita ca bordurile de ciment, chituirile sau cuiele etc. să împiedice buna desfăşurare a operaţiunilor;

Fie că e vorba de *stacco* sau de *strappo*, prima operaţie a extragerii constă în aplicarea, pe suprafaţa picturii de detaşat, a unui *facing* constituit în mod obişnuit dintr-un tifon de bumbac şi una sau mai multe pînze de cînepă şi destinat să susţină şi să protejeze pictura pe toată durata operaţiunilor.

Alegerea adezivului de folosit pentru aplicarea *facing*-ului depinde de două feluri de considerente: (1) rezistenţa picturii la apă sau la solvenţi utilizabili pentru această operaţie — rezistenţă care este ea însăşi în funcţie de tehnica şi starea de conservare a picturii şi (2) gradul de umiditate a mediului ambiant în care trebuie să se opereze.

1. *Alegerea adezivului în funcţie de tehnica picturii şi de starea ei de conservare*

Din acest punct de vedere pot fi distinse trei cazuri:

(1) *Atunci cînd stratul pictural şi tencuiala rezistă la apă* se poate recurge fie la un clei animal sau la *colletta* (cf. Anexa IV, 1) după cum vrem să operăm prin *stacco* sau prin *strappo*, fie la o răşină sintetică dizolvată într-un solvent (vezi mai jos, paragraful 3).

(2) *Atunci cînd intonaco-ul rezistă la apă, dar stratul pictural este puţin slăbit sau a fost executat ori terminat a secco* se poate proceda la un fixaj preventiv şi apoi la aplicarea *facing*-ului cu clei animal sau *colletta*. Fixativul trebuie să fie aplicat sub o formă foarte diluată şi în straturi succesive pînă la obţinerea rezistenţei necesare. Pentru a-i favoriza penetrarea, se poate acoperi suprafaţa fixată cu o folie de plastic insolubilă în solventul fixativului, cu scopul de a încetini evaporarea. Pentru alegerea fixativului, vezi capitolul VII, secţiunea II, 3, *Proprietăţi ideale ale fixativilor pentru extragere*.

Atunci cînd fixativul s-a uscat bine, se va trece peste toată suprafaţa, cu grijă, cu un burete îmbibat cu apă, cu fiere de bou sau cu alcool polivinilic (Gelvatol 40—20) şi cu foarte puţin clei, pentru a favoriza buna aderenţă a cleiului *facing*-ului. După o nouă uscare, se procedează la aplicarea tifonului şi a pînzei *facing*-ului cu clei animal sau cu *colletta*, după cum vrem să operăm prin *strappo* sau prin *stacco* (vezi mai jos).

(3) *Dacă intonaco-ul şi stratul pictural sînt sensibile la apă sau foarte friabile*, se vor înlocui adezivii apoşi prin răşini dizolvate în solvenţi. Alegerea adezivului va depinde atunci mai ales de uşurinţa cu care el poate fi rediluat la sfîrşitul operaţiunii şi de puterea sa de aderenţă la suprafaţa picturală. Răşinile cel mai des utilizate pentru această operaţiune sînt răşinile vinilice (acetat de polivinil) şi anumite răşini acrilice (Paraloid B 72, Bedacril, etc.). Înainte de lipirea *facing*-ului, se va proceda la mai multe aplicări succesive de răşină, întîi destul de diluată (de la 2 la 8 %), astfel încît să asigure consolidarea pînă la o anumită profunzime, apoi mai concentrată, pînă cînd se formează un strat superficial de o anumită consistenţă, după care se aplică tifonul şi pînza *facing*-ului cu o soluţie destul de concentrată (de la 10 la 20 %).

Folosirea răşinilor şi a solvenţilor permite doar *stacco*, nu şi *strappo* care poate fi realizat numai cu cleiuri animale care, contractîndu-se la uscare, fac posibilă smulgerea doar a stratului pictural.

2. *Adezivi pentru extragerea în mediu umed*

Extragerea picturilor în mediu umed prezintă dificultăţi analoage şi adesea superioare celor pe care le-am tratat mai sus. În mediu umed, cleiurile animale nu se usucă suficient pentru a permite detaşarea picturii fără riscuri. Trebuie, deci, fie să se usuce peretele în mod artificial prin ventilare şi încălzire (infraroşii), înainte şi în timpul operaţiunilor, fie să se recurgă la produse care se întăresc chiar şi în prezenţa umidităţii. Cel mai adesea, este necesar să se combine cele două măsuri şi să se folosească o răşină dizolvată într-un solvent, uscînd în acelaşi timp, în mod artificial, peretele — ceea ce, evident, nu se poate face cu o flacără în aer liber. Pentru alegerea solventului, ne vom aminti observaţiile relative la fixativi (vezi capitolul VII, secţiunea II, paragraful 1.2), ştiindu-se că solvenţii nepolari penetrează mai bine. Răşinile utilizate în mod curent sînt acetatul de polivinil şi acrilaţii. Înaintea introducerii răşinilor sintetice în restaurare, rezultate bune la timpul lor au fost obţinute cu gumilac alb dizolvat în alcool.[5] Dar aceasta este înlocuit astăzi cu răşini sintetice care, spre deosebire de gumilac, sînt reversibile şi nu se îngălbenesc (vezi capitolul VII, secţiunea III, paragraful 3, *Fixativi pe bază de răşini sintetice*).

Un mijloc de a permite întărirea cleiurilor apoase obişnuite pe ziduri umede bogate în săruri, constă în a aplica, în prealabil, cu o pensulă sau un tampon, un produs care ar avea nu numai proprietatea de a respinge umiditatea către interiorul zidului, dar, de asemenea (şi mai ales) de a bloca acţiunea sărurilor prezente care tind să fluidizeze cleiurile animale. Este vorba de esterul n-tributilic al acidului ortofosforic /$OP(CO_4H_9)_3$/ zis tributilfosfat TBF, care este solubil în numeroşi solvenţi organici, dar nu este solubil în apă decît sub 1 % (punct de fierbere 289° C, densitatea 0,97 şi tensiune superficială coborîtă: 28 dini/cm) [6].

Un alt produs propus pentru rezolvarea problemelor extragerii în mediu umed este etiglicolmetacrilatul, răşină sintetică utilizată în biologie, care usucă şi înglobează eşantionul, fără să necesite trecerile obişnuite prin alcool şi eter. Totuşi, în acest caz ne găsim încă în faza experimentală.

3. *Aplicarea facing-ului*

Principiile aplicării *facing*-ului fiind identice pentru *stacco* şi pentru *strappo*, vom expune aici aspectele esenţiale şi modalităţile deosebite cerute de diferitele tipuri de adezivi, eventualele variante între *facing*-ul pentru *stacco* şi cel pentru *strappo* fiind deja examinate în timpul descrierii acestor operaţiuni.

Primul element al *facing*-ului este tifonul de bumbac. Acesta trebuie să fie foarte uşor şi cu ţesătura largă: el trebuie spălat înaintea aplicării pentru eliminarea apretului, uscat şi scămoşat pe margini pentru a evita deformările, apoi călcat şi rulat pe o bagheţă pentru a uşura manipularea, şi aceasta dacă nu îl decupăm în bucăţi de aproximativ 40 × 40 cm care vor fi muiate una după alta în clei.

Înaintea aplicării tifonului, peste pictură este aplicat un prim strat de adeziv, pe o suprafață corespunzătoare unei bucăți de tifon,
142 eventual a două bucăți dacă uscarea nu este prea rapidă. Cleiul este utilizat aici într-o stare nu prea fluidă, rășinile în soluție destul de concentrată (între 10 și 20 %); aceasta pentru a evita imprimarea țesăturii tifonului în pictură.

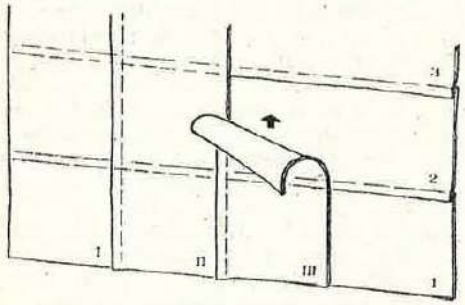


Fig. 45 — Schema aplicării straturilor de tifon și de pînză pentru a constitui *facing*-ul de extragere.

Pe suprafața încleiată, aplicarea tifonului se face de *jos în sus*, pentru a se evita scurgerile de adeziv pe pictură. Tifonul este întins cu mîna, cu grijă, dar fără exces. Aplicăm apoi, pe toată suprafața un al doilea strat de adeziv, asigurîndu-ne că nici o bulă de aer nu rămîne prinsă între pictură și tifon. Aplicarea se continuă prin benzi succesive ce se suprapun cel puțin 1 cm și în așa fel încît să formeze pe marginile picturii un tiv de aproximativ 5 cm care va fi repliat spre interior.

Pînza de cînepă care constituie al doilea element al *facing*-ului este aplicată imediat ce este posibil, înainte de uscarea adezivului în caz de *strappo*, sau după uscarea tifonului dacă se procedează prin *stacco*. Operația se execută ca pentru tifon, dar evitînd să se suprapună îmbinările. Eventual, ar putea fi adăugată o a doua pînză, dacă *facing*-ul trebuie să fie deosebit de rezistent.

Dacă se utilizează cleiul sau *colletta*, acestea ar putea fi mai lichide pentru aplicarea pînzei decît pentru cea a tifonului. Pe de-altă parte, *colletta* ar putea fi eventual utilizată peste un tifon aplicat cu o rășină.

Dacă adezivul utilizat este de tipul rășină-solvent și dacă se operează într-un climat foarte cald și uscat, susceptibil să provoace o evaporare prea rapidă a solventului (acetonă, de exemplu), va trebui să se adauge acestuia solvenți care reduc viteza de evaporare. În acest caz ar fi prudent să se procedeze la încercări prealabile înainte de alegerea dozajului exact al solventului ce urmează a fi adăugat. Cu titlu de simplă indicație, ne-am putea inspira din următoarele proporții: 6 părți acetonă, 2 părți metilizobutilcetonă, 2 părți ciclohexanon. În cazul în care acești solvenți ar fi greu de obținut la fața locului, soluția și diluarea rășinei s-ar putea face cu diluantul pentru verniul cu nitroceluloză (thinner), care se găsește în toate magazinele de verniuri pentru automobile.

Protejarea eventualelor reliefuri. Dacă ne găsim în prezența unor picturi pe relief înalt (cum e cazul adesea în Egipt) sau cu reliefuri locale (aureole

sau alte elemente decorative, etc.), după aplicarea *facing*-ului va trebui să se taie printr-o incizie trasată cu grijă părțile care, datorită reliefului, nu sînt într-un contact direct cu pictura, să se lipească marginile de suprafață de o parte și de alta și să se acopere golul dintre margini prin aplicarea unei benzi înguste de pînză care restabilește continuitatea *facing*-ului.

III. Descrierea operațiunilor

1. *Extragerea cu tot suportul sau cu o parte din acesta (stacco a massello)*

Această formulă este cea mai veche și oferă maximum de garanții de conservare a caractertiscilor murale și monumentale ale picturii și a eventualelor reliefuri care fac parte integrantă din aceasta. Ea este totuși utilizată rar astăzi din cauza greutății considerabile a elementelor — care limitează mărimea acestora și care face deplasarea lor dificilă și costisitoare — și a prejudiciului adus arhitecturii atunci cînd aceasta prezintă o valoare proprie.

Totuși, s-ar putea recurge la ea în mod avantajos în unele cazuri particulare, în special cînd se operează în locuri foarte umede, în care tencuielile sînt deosebit de dure și rezistente, atunci cînd trebuie tratate suprafețe neregulate ale căror reliefuri trebue neapărat conservate, sau atunci cînd pictura este aplicată direct pe stîncă.

Curățări și sonde de adîncime. Operațiunea începe cu curățarea suprafeței, în cursul căreia se va înlătura cu grijă tot ce ar putea împiedica o bună aderență a *facing*-ului (crampoane, resturi de fixativi vechi, etc.). Apoi se fixează în perete, în găuri deja existente sau forate în puncte unde nu pot deteriora pictura, tije dintr-un material inoxidabil de aproximativ 1 mm diametru, pe care le vom înfige pînă la o adîncime corespunzînd limitelor de securitate socotite necesare (în mod normal, între 2 și 5 cm), pentru a servi ca martori atunci cînd se va lucra la suport pe spatele picturii.

Facing. Apoi se aplică pe suprafața delimitată în prealabil un *facing* constituit dintr-un tifon și din cel puțin două pînze de cînepă (vezi mai sus secțiunea II). Se va recurge de preferință la un adeziv de tipul rășină-solvent și se va aplica apoi pe suprafața *facing*-ului o folie de plastic fixată cu ajutorul unui adeziv de contact. 136.2 136.3

Panou de sprijin și contraformă. Se pregătește apoi un panou robust de sprijin din lemn care să corespundă suprafeței de detașat, destinat să susțină pictura cînd va fi răsturnată. Apoi, după ce s-a închis cu un chit de ghips fanta rămasă între panou și pictura acoperită cu *facing*-ul său, turnăm între acestea o contraformă de ghips sau de rășină expandată, fixată prin cuie bătute prin panou înainte de turnare. În cazul ghipsului, operația de scurgere se va face prin straturi succesive, de 137-138

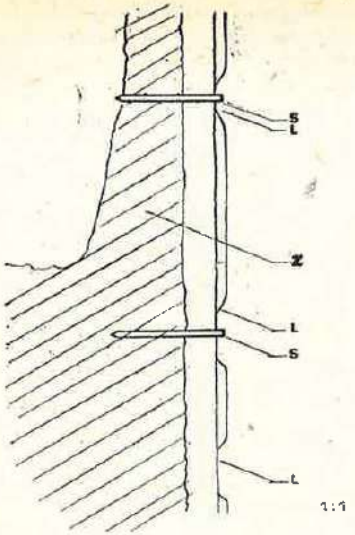


Fig. 46 — *Stacco a massello*; sonde de profunzime.
Z = zid sau perete stincos;
L = lacune în stratul pictural;
S = sonde din metal inoxidabil.

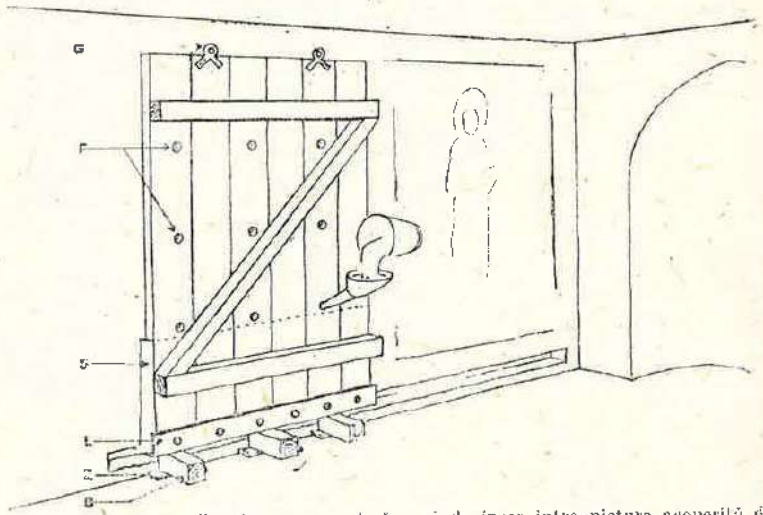


Fig. 47 — *Stacco a massello*: turnarea contraformei de ipsos între pictura acoperită de *facing* și panoul de sprijin.
G. Grampoane de fixare ale panoului de sprijin.
F. Orificii practicate în panoul de sprijin pentru turnarea ipsosului.
S. Sutură de ipsos între panou și zid, cu scopul de a împiedica scurgerea ipsosului.
L. Grindă de metal, în formă de L, fixată la panoul de sprijin și inserată în fanta deschisă sub pictură.
B. Butuci de lemn suportind panoul de sprijin.
Z. Icuri sau planșete de reglaj.
C. Cuie destinate să fixeze ipsosul de panoul de sprijin.

aproximativ 50 cm înălțime. Înaintea turnării acestei contraforme destinată să ia exact forma iregularităților suprafeței, se va săpa (în partea inferioară) sub pictură un șanț între 10 și 15 cm adîncime și în jurul a 10 cm înălțime, în care se va amplasa aripa unei grinzi subțiri

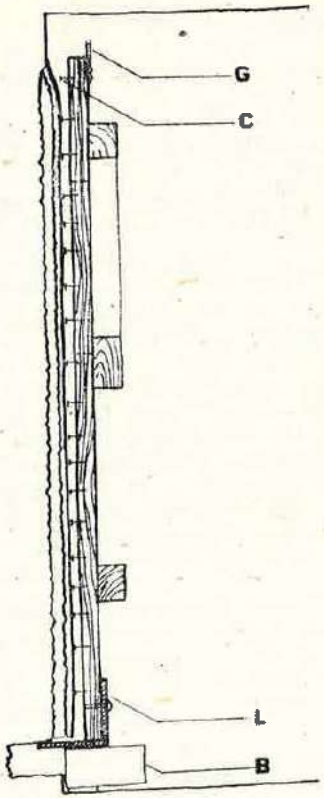


Fig. 48 — *Stacco a massello*: Secțiune verticală (vezi figura 47).

de fier în L, cealaltă aripă fiind fixată pe panoul de sprijin. Această grindă ar trebui să fie ajustată astfel încît să poată primi greutatea picturii și a suportului său, atunci cînd aceasta va fi detașată de masa zidului.

Recurgerea tradițională la o contraformă așa cum am descris-o, poate fi cîteodată înlocuită în mod avantajos prin aplicarea direct pe *facing* a unor plăci subțiri din comprimate de lemn sau din carton ondulat, acoperite în prealabil cu o rășină expandată aplicată în stare lichidă, care va lua exact amprenta suprafeței picturii.

Decuparea suportului. Se practică apoi inciziile de-a lungul marginilor laterale ale picturii și cu ajutorul unor scule mecanice sau cu mîna se sapă o galerie în spatele picturii la aproximativ 10—20 cm de la suprafață. Cînd a fost parcursă toată lățimea picturii de detașat, 136. 4-5 138

aceasta nu mai este reținută decît la marginea sa superioară, netăiată încă, în timp ce jos se sprijină pe bara de fier. Se taie atunci marginea superioară, proptind în același timp panoul de sprijin cu stîlpi de lemn, apoi, cu ajutorul unor scripeți, se basculează totul pe grinda de fier care are rolul de balama.

Eventual, s-ar putea întări stabilitatea ansamblului centurînd panoul de sprijin și pictura cu suportul său detașat cu ajutorul unor benzi solide de metal, bine fixate de o parte și de alta.

Tratarea suportului. În funcție de natura, starea și grosimea suportului, acesta va putea fi conservat, după egalizarea spatelui și eventuale întăriri, ca suport al picturii sau va putea fi subțiat, ba chiar eliminat pînă la aducerea picturii la o grosime redusă numai la ceea ce ar permite aplicarea sa pe un suport nou, ca în cazul unui *stacco* clasic.

2. *Extragerea cu tencuială (stacco)*

Stacco sau desprinderea picturii cu cel puțin stratul de *intonaco*, se recomandă de fiecare dată cînd nu sîntem constrînși să procedăm la *strappo* sau la transpunerea cu o parte din suport *(stacco a massello)*. Trebuie totuși notat că el reclamă o foarte bună coeziune a stratului pictural și a tencuielii, că nu se poate opera pe suprafețe așa de întinse ca *strappo* și că este evident mai dificil, mai lent și mai costisitor decît *strappo*. Este formula care, împreună cu *stacco a massello*, permite cea mai bună respectare a tuturor particularităților și iregularităților suprafeței, atît de importante pentru a conserva caracterul mural și calitățile estetice ale picturii, dar dacă nu se procedează cu atenție se riscă pierderea *sinopiei*.

Examen prealabil. Se procedează la o examinare generală a picturii, controlîndu-se în special aderența straturilor picturale și coeziunea tencuielii și efectuîndu-se fixajele care s-ar impune. Se curăță suprafața după cum s-a descris mai sus, avîndu-se grijă să nu se lase pe aceasta nimic ce ar putea împiedica o bună desprindere a tencuielii.

Facing. Acesta constă dintr-un tifon de bumbac și una sau mai multe pînze de cînepă, lipite de jos în sus, ca pentru *stacco a massello*. Marginile tifonului sînt repliate spre interior de-a lungul marginilor picturii, unde formează un tiv de aproximativ 5 cm. Dimpotrivă, pînza trebuie să depășească pictura cu cel puțin 30 cm de-a lungul marginii superioare, unde va fi fixată de zid cu cuie sau — dacă acesta este pictat — cu o armătură de lemn menținută solid în locul respectiv.

Dacă se lucrează într-un mediu relativ uscat, *facing*-ul se aplică cu *colletta* (vezi Anexa IV, 1) care nu se contractă la uscare. Dacă sîntem constrînși să lucrăm într-un mediu umed, astfel încît *colletta* riscă să nu se usuce, îi vom substitui adezivii de tipul rășină-solvent.

Desprinderea picturii. Inciziile de-a lungul suprafeței de detașat se pot face cu bisturiul sau cu un fierăstrău subțire de mînă ori electric. În același timp se pregătește panoul de sprijin, de dimensiunile fragmentului de desprins, destinat a susține toată suprafața

acestuia pe timpul operațiunilor și a-l primi cînd va fi separat de zid. În acest scop, se poate recurge la un panou de lemn, de comprimat de lemn sau din carton ondulat acoperit cu o rășină expandată, care ia exact amprenta *facing*-ului, deci a iregularităților peretelui.

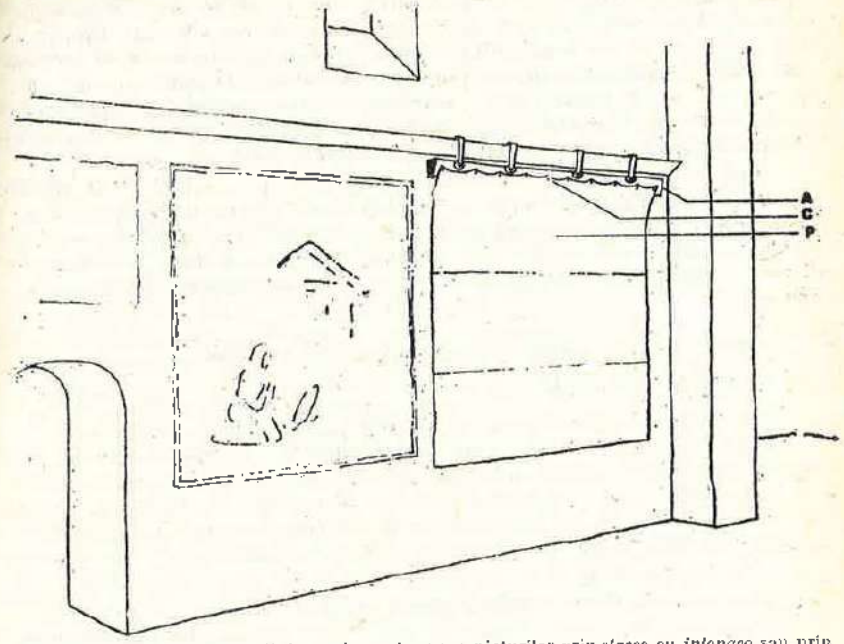


Fig. 49 — Acroșaj de securitate pentru extragerea picturilor prin *stacco* cu *intonaco* sau prin *strappo*.

A. Traversă de lemn fixată pe zid.
C. Cuie pentru dixarea pînzei de *facing* pe traversă.
P. Pînza *facing*-ului.

Cîteodată sîntem constrînși să ciocănim apoi toată suprafața cu un ciocan de cauciuc cu scopul de a provoca separarea dintre tencuială și suport sau, dacă tencuială este constituită din două straturi separabile (ca în Italia, în *Trecento*), între *intonaco* și *arriccio*. (Dacă nu este executată cu o extremă prudență, această operație riscă totuși să deterioreze suprafața picturală și să dezagrege tencuiala în zonele unde este slabă). Se aplică apoi panoul de sprijin pe suprafața picturii acoperită cu *facing*-ul său și se începe decaparea tencuielii de zid, după ce s-au rabătut marginile pînzei pe dosul panoului, unde se fixează cu cuie, în special în partea superioară, Desprinderea tencuielii se face cu bare lungi de fier care sînt introduse între tencuială și zid, avîndu-se grijă să fie îndreptate întotdeauna ușor către zid și să se înceapă operația în partea inferioară a picturii în scopul de a se evita formarea de pungi în care s-ar acumula resturi de tencuială. Atunci cînd suprafața este desprinsă în întregime, se basculează totul pe sol sau pe capre, unde pictura este suportată de panoul de sprijin.

Tratarea reversului. Se reduce grosimea tencuielii pe revers, păstrîndu-i totuși o grosime suficientă pentru garantarea conservării stării suprafeței cu toate iregularitățile sale și integritatea stratului pictural. Gradul convenabil de reducere va depinde, evident, de starea de conservare a tencuielii. Dacă aceasta este bună, s-ar putea conserva o grosime de ordinul a 1 cm, care va asigura respectarea caracterului mural al picturii. Dacă starea tencuielii este defectuoasă, va trebui să se reducă mai mult grosimea, luîndu-se precauții deosebite. O cantitate de tencuială suficientă pentru a permite conservarea reversului constituie totuși condiția operației prin *stacco*. Dacă această condiție nu este îndeplinită, este evident că pictura va trebui extrasă prin *strappo*.

Reducerea grosimii tencuielii este o operație mai delicată decît pare. Într-adevăr, executată fără precauții și de mîini neexperimentate ori nerăbdătoare, ea poate să provoace ușor smulgerea unor fragmente de tencuială cu o parte din stratul pictural, ceea ce face să se piardă toate avantajele *stacco*-ului și antrenează aceleași inconveniente ca la *strappo*.

3. *Extragerea prin smulgerea stratului pictural (strappo)*

3.1 *Considerații generale*

Strappo sau extragerea prin smulgerea doar a stratului pictural se impune atunci cînd *stacco* este imposibil, adică atunci cînd tencuiala și-a pierdut coeziunea astfel încît consolidarea *in situ* devine irealizabilă. Este metoda cea mai rapidă dar și cea care prezintă cele mai grave inconveniente și expune picturile la riscuri considerabile. Chiar executată în maniera cea mai perfectă, *strappo* antrenează întotdeauna anumite deteriorări practic inevitabile.

143 Într-adevăr, dacă reliefurile formate din stucuri, impăstări, etc. pot fi conservate în principiu prin mijlocirea precauțiilor descrise mai sus, nu aceiași este situația ondulărilor ușoare și iregularităților tencuielii, esențiale pentru a conserva picturii caracteristicile sale murale autentice care, legate de *intonaco*-ul original, se pierd în mod fatal odată cu el, deoarece smulgerea nu reține decît stratul pictural. Astfel încît pictura transpusă devine riguros plată și uniformă și se reduce la o „suprafață" fără greutate, incapabilă să mai sugereze masa murală pe care este socotită a acoperit-o și care îi oferea o „greutate" și, o „densitate" caracteristice.

Dar mai este încă ceva. Chiar executat în cele mai bune condiții, 94, 95 *strappo* nu reușește aproape niciodată să smulgă stratul pictural în 141 toată grosimea sa. Aproape întotdeauna, operația lasă pe *intonaco* o umbră constituită din desenul pregătitor, în întregime ori parțial, sau o peliculă subțire de culoare. Nu este vorba deloc de o parte din pigmenții care ar fi pătruns în tencuială, deoarece, după cum am văzut, o astfel de penetrare nu se produce. De altfel, nici nu contează. Faptul esențial este că pictura, pierzînd o parte, oricît de infimă ar fi ea, din stratul său de dedesubt, se găsește foarte subțiată și modificată în aspectul său, cu atît mai mult cu cît noul său suport nu va putea niciodată să înlocuiască exact fondul original și acțiunea sa prin transparență asupra efectului suprafeței. Chiar cînd nici o urmă de culoare nu subzistă pe *intonaco* după smulgere, o infimă peliculă se

desprinde aproape întotdeauna în timpul curățării reversului (vezi mai departe).

Pe lîngă aceasta, variațiile locale ale lățimii stratului pictural și 143
variațiile puterii de reflexie a stratului de dedesubt care pot rezulta din schimbarea de suport, ca și reziduurile de adezivi utilizați, rămase în stratul pictural modifică aproape inevitabil aspectul estetic al picturii (transparență, textură, tonalitate, etc.).

Prin contrast, *strappo* are avantajul de a permite extragerea dintr-o singură bucată a unor suprafețe foarte mari (pînă la 50 m², în condiții bune), de a se adapta ușor la suprafețe curbe (bolți, absidc, etc. și de a nu expune nici unui risc o eventuală *sinopia* care, astfel, poate fi tratată separat.

În concluzie, totuși, riscurile de deteriorare menționate sînt atîtea, încît nu se va recurge la *strappo* decît în caz de necesitate absolută, adică atunci cînd *stacco* devine imposibil din cauza insuficienței coeziunii mortarului ori a extremei lui subțirimi, sau cînd trebuie extrasă dintr-o bucată o suprafață considerabilă sau curbată.

Înainte de a decide operația și pentru a pune la punct tehnica (dozarea cleiului, etc.) se va proceda întotdeauna la un test de smulgere într-o porțiune puțin importantă și aleasă în mod judicios pentru a releva reacția stratului pictural și a tencuielii.

3.2 *Principiul operațiunii și condiții de lucru*

Principiul *strappo*-ului constă în lipirea unui *facing* pe suprafața picturii în așa fel încît contracția cleiului în timpul uscării să faciliteze smulgerea stratului pictural. De aici rezultă că condițiile de umiditate relativă în care se opercază sînt esențiale datorită influenței pe care o exercită asupra uscării cleiului. Pentru a proceda la *strappo*, se va alege perioada anului care prezintă condiții medii de umiditate relativă (de la 40 la 60 % aproximativ) și de temperatură. Înghețul este, evident, prohibitiv. Dacă e cazul, se va usca în prealabil peretele cu ajutorul reșourilor sau al lămpilor cu raze infraroșii, amplasate între pictură și un ecran. Va trebui totuși să fim atenți ca pictura să nu se încălzească prea tare, căci cleiul ar prinde prea repede.

3.3 *Tehnica strappo*

Mai întîi se procedează la curățarea suprafeței picturale, avîndu-se grijă să se înlăture tot ce ar împiedica smulgerea stratului pictural (crampoane, tiviri sau chituri ale lacunelor, încrustări, etc.).

Facing. Apoi se aplică *facing*-ul cu un clei pe bază de clei puternic a cărui rețetă este dată în Anexa IV. Atunci cînd zidul este foarte uscat, i se poate adăuga puțină melasă, pentru a evita ca cleiul să nu tragă prea repede și să smulgă doar o peliculă superficială, și nu stratul pictural în întregime. Pentru a asigura o fluiditate care să garanteze o bună penetrare, se poate adăuga puțin oțet, în timp ce adăugarea unei cantități mici de fiere de bou va favoriza priza pe suprafețe netede și grase.

Aplicarea *facing*-ului se face după cum s-a indicat mai sus (secțiunea II, paragraful 3) cu un clei nu prea fluid pentru tifon și eventual

mai lichid pentru pînză, cleiul mai gros avînd ca funcţie nu numai să împiedice ţesătura tifonului să se imprime în pictură, dar şi să asigure în timpul uscării o contracţie mai puternică, care uşurează smulgerea.

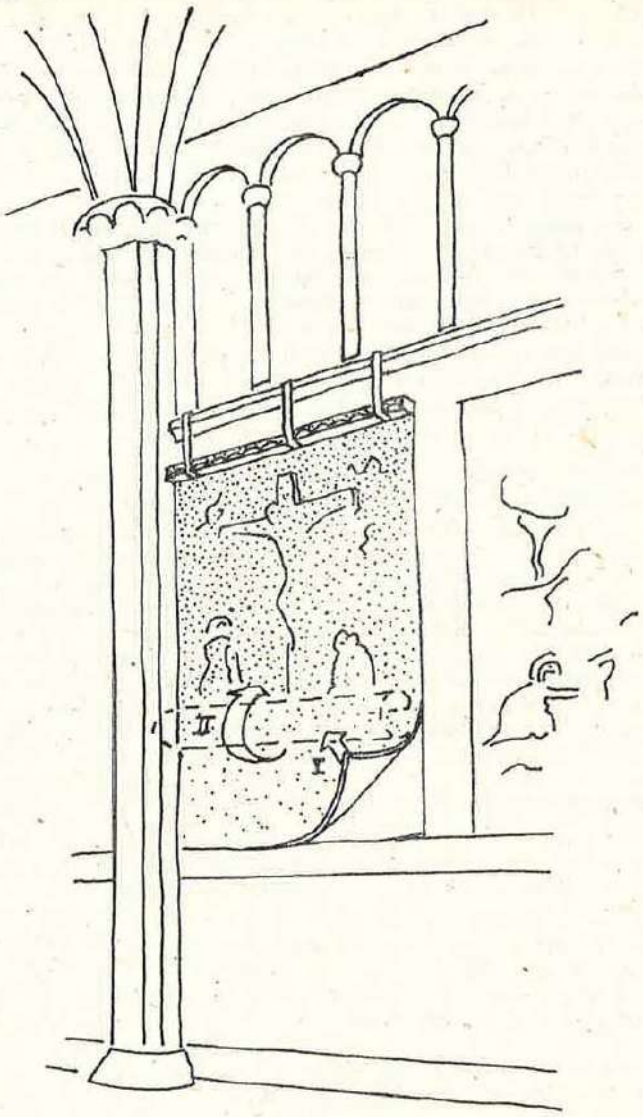


Fig. 50 — Extragere prin *strappo*. Smulgerea începe dintr-un colţ inferior al picturii care este rulată în sus, eventual, dacă dimensiunile o reclamă, pe un cilindru de lemn.

Smulgere. Smulgerea începe atunci cînd *facing*-ul este uscat, fără să fi devenit însă prea întărit. Durata uscării variază, evident, după condiţiile de umiditate a mediului. În mediu uscat va trebui să contăm pe maximum două sau trei zile; în mediu umed va trebui să ne ferim de mucegaiuri şi să procedăm eventual la o uscare artificială.

Pentru o smulgere, se practică întîi o incizie de-a lungul perimetrului suprafeţei de înlăturat şi se începe operaţia trăgîndu-se puternic de *facing*, începînd de la unul din colţurile inferioare. Operaţia continuă rulînd pînza pe măsură ce se desprinde urmărind o mişcare de evantai ce tinde spre verticală. De asemenea, se poate rula pînza orizontal, de jos în sus, dar atunci trebuie s-o rulăm pe un cilindru pentru a putea să o manevrăm fără grijă. Dacă este cazul, se va uşura desprinderea folosind scalpele şi decupînd marginile eventualelor injectări cu ciment care ar putea să împiedice smulgerea. Atunci cînd smulgerea este terminată, se derulează sulul şi se întinde, cu *facing*-ul dedesubt, pe o suprafaţă orizontală.

Curăţarea reversului. În principiu, după smulgere, se poate întîmpla ca reversul picturii să se prezinte acoperit în întregime cu un start subţire de *intonaco* care a rămas aderat la stratul pictural. În acest caz, se procedează la o egalizare şi la eventuale chituiri, ca pentru *stacco*. Dar acest caz ideal este mai mult teoretic decît real, şi în mod normal reversul prezintă după smulgere o suprafaţă neregulată, pe care stratul pictural este parţial descoperit, parţial acoperit de *intonaco*. Se procedează atunci la eliminarea completă a acestuia din urmă, punîndu-se pictura pe o masă sau — dacă trebuie protejate reliefuri — pe o contraformă, bătîndu-se uşor *intonaco*-ul cu un ciocan pentru a-i provoca desprinderea. Aproape întotdeauna, acesta antrenează cu el o peliculă fină din stratul pictural, care pierde astfel, pe parcursul acestei a doua operaţii, ceea ce ar fi putut conserva după smulgerea propriu-zisă.

Note

1 Maiuri, Amedeo, *Picturae Ligneis Formis Inclusae. Note sulla Tecnica della Pittura Campana*, în „Academia dei Lincei", Fasc. 7—10, Adunanza del 15 Febbraio 1940, XVIII, pp. 138—160.

2 Vasari, *Viețile*, Ed. Meridiane, Bucureşti 1962, vol. I—II, *passim*. Alte exemple de vechi transpuneri sînt citate de Ugo Procacci, *The Technique of Mural Paintings and, Their Detachement*, în introducerea sa la catalogul expoziţiei „Frescoes from Florence" The Art Council of Great Britain, London, 1969, pp. 31—43.

3 Asupra dezvoltării transpunerii (reantealajului) în Franţa, vezi Emile Mâle, Gilberte *Jean-Baptiste-Pierre Lebrun (1748—1815). Son rôle dans l'histoire de la restauration des tableaux du Louvre*, în „Paris et Ile de France. Mémoires publiés par la Fédération des Sociétés Historiques et Archéologiques de Paris et de l'Ile de France", Tome VIII, 1956, pp. 373—417.

4 Cagiano de Azevedo, Michelangelo, *La sala dipinta della Villa di Livia a Prima Porta*, în „Boll. ICR", 11, 1953, pp. 11—46.

5 Cagiano de Azevedo, Michelangelo, *Il distacco delle pittura della tomba delle bighe*, în „Boll. ICR", 2, 1950, p. 25.

6 Ferroni, Enzo, *Procedimenti chimici nel restauro*, „Civiltà delle macchine", anno XVI, n. 5, sept.-oct. 1968, pp. 43—48.

Capitolul IX

APLICAREA PE UN NOU SUPORT

Atunci cînd suportul a fost subțiat într-atît încît nu-și mai poate exercita funcția, pictura extrasă prin *stacco* ori *strappo*, sau prin *stacco a massello* trebuie transpusă pe un suport nou. Vom examina succesiv proprietățile teoretice cerute unui suport ideal, diferitele formule experimentate cu posibilitățile lor de aplicare și — datorită importanței lor crescînde — diferitele materiale plastice folosite cu succes în construcția acestor suporturi pentru transpuncre.

I. Proprietăți cerute unui suport ideal[1]

Experiența ultimilor ani și aprofundarea studiului tehnologic au permis să fie mai bine definite proprietățile cerute suportului „ideal", atît din punct de vedere estetic, cît și din punct de vedere mecanic și fizico-chimic. Vom rezuma aici schematic concluziile acestor cercetări, remarcînd în același timp că proprietățile enumerate nu pot fi întotdeauna realizate concomitent, ci reprezintă mai degrabă scopul spre care tinde cercetarea tehnologică. De altfel, chiar definiția acestor proprietăți „ideale" constituie, în formularea actuală, o evoluție determinată de experiență. De asemenea, este ea însăși supusă unor eventuale revizuiri, în funcție de rezultatele pe care le-ar da aplicarea acestor principii în practica restaurării.

1. *Adaptabilitate la întinderea, forma și textura suprafeței pictate*

Înainte de orice, noul suport va trebui să înlocuiască în mod corespunzător suportul original, deci să permită conservarea sau reproducerea formei exacte a acestuia în lipsa unei soluții de continuitate și să asigure picturii transpuse menținerea iregularităților suprafeței și a texturii specifice, esențiale pentru salvarea caracterului mural al operei și a particularităților sale picturale.

2. *Proprietăți mecanice*

Dat fiind că stratul pictural și tencuiala sînt constituite, în cea mai mare parte, din carbonat de calciu în regiunile de la nord de Mediterana și din argilă și ghips în alte regiuni, capacitatea lor de rezistență la șocuri trebuie considerată ca slabă. Asta înseamnă că ne găsim în

prezența unui material fragil, capabil să sufere deformări elastice de mică amploare, dar în pericol de a se rupe atunci cînd este supus unui efort moderat, fără a da naștere unor deformări plastice.

În consecință, suportul trebuie să asigure o protecție mecanică eficace împotriva oricărei acțiuni ce tinde să deformeze stratul pictural. În plus, el trebuie să aibă proprietăți mecanice care să-i permită să suporte propria sa greutate fără să se îndoaie și aceasta atît în timpul lucrului, cît și în situațiile mai defavorabile în care se poate găsi în timpul transportului.

Suportul trebuie să prezinte, în întregime, o astfel de capacitate de rezistență la șocuri, încît să poată suporta eventualele accidente de transport sau de montare fără a suferi rupturi sau deformări excesive.

3. *Stabilitatea dimensiunilor*

În lipsa datelor asupra coeficientului de dilatare a stratului pictural pe bază de carbonat de calciu, se poate presupune că acesta nu diferă mult de cel al mineralelor cu compoziție analoagă (marmură $0{,}1 - 0{,}2 \times 10^{-4}$). Acesta este un coeficient de dilatare relativ slab în comparație cu cel al multor materiale plastice ($0{,}5 - 1{,}0 \times 10^{-4}$), dar nu foarte diferit de cel al metalelor (fier $0{,}15 \times 10^{-4}$, aluminiu $0{,}24 \times 10^{-4}$) și puțin inferior celui al plasticelor laminate pe bază de fibre de sticlă ($0{,}2 - 0{,}3 \times 10^{-4}$).

Suportul ideal trebuie să aibă un coeficient de dilatare termică slab, apropiat de cel presupus al stratului pictural, pentru a evita ca acesta să se desprindă de suport sau să crape sub efectul variațiilor temperaturii ambiante. Pe de-altă parte, el nu trebuie să sufere variații de dimensiune ca efect al oscilațiilor altor factori climaterici, îndeosebi umiditatea.

4. *Conductibilitatea termică și capacitate termică*

Condensarea umidității pe suprafața picturii trebuie evitată în mod absolut. Pictura murală mutată pe noul suport nu poate, deci, în nici un caz să constituie peretele rece al încăperii unde se găsește. Aceasta înseamnă că suprafața picturală trebuie să aibă o slabă mobilitate termică (în așa fel încît să urmărească ușor oscilațiile termice ale mediului), iar materialul amplasat în spatele său să fie cît se poate de insensibil la variațiile de temperatură ale peretelui care se găsește în spatele său. Conductibilitatea și capacitatea termică a suportului trebuie deci să fie cît mai slabe posibil.

5. *Impermeabilitate*

Suportul nu trebuie să permită umidității pereților să ajungă la stratul pictural. El trebuie deci să fie impermeabil la apă atît în formă lichidă, cît și sub formă de vapori.

Să precizăm, în legătură cu aceasta, că opinia după care stratul pictural al picturilor transpuse ar trebui să aibă un suport care să-i permită să „respire", este absolut greșită. Trecerea umidității prin stratul pictural nu poate să fie decît dăunătoare, deoarece ea stă la originea reacțiilor chimice între gazele ce se găsesc în atmosferă și materialele conținute în chiar stratul pictural. Dimpotrivă, în absența umidității, aceste reacții nu se pot produce la temperatura ambiantă.

Admiţînd deci că orice reacţie chimică este potenţial dăunătoare pentru conservarea stratului pictural, trebuie să conchidem că cea mai bună soluţie ar fi menţinerea stratului pictural ferit de umiditate, indiferent că aceasta provine din ziduri sau din condensare. Ceea ce prezintă în plus avantajul de a face imposibile atacurile cu caracter biologic (mucegaiuri, alge, etc.).

Aspectul opac pe care-l prezintă straturile picturale vechi atunci cînd sînt uscate este datorat iregularităţii suprafeţei lor alterate prin abraziune sau prin formarea de săruri datorată prezenţei umidităţii în trecut, El este mascat prin prezenţa apei care restabileşte integritatea suprafeţei şi evită fenomenele optice de dispersie a luminii. Dar acest efect poate fi obţinut şi prin aplicarea judicioasă a unui fixativ permanent care permite evitarea acţiunii, distructive pe termen lung, a umidităţii.

Slaba aderenţă a particulelor de pigmenţi în anumite straturi picturale uscate (culoare pulverulentă) este şi ea datorată alterării suprafeţelor şi poate fi tratată în acelaşi fel, cu ajutorul unui fixativ.

6. *Uşurinţa fabricării şi cost*

Realizarea suporturilor nu ar trebui să reclame recurgerea la tehnici care depăşesc posibilităţile unui restaurator de picturi, cu excepţia cazurilor în care asemenea tehnici intervin în pregătirea elementelor prefabricate uşor de obţinut de pe piaţă.

Preţul suportului pe unitatea de suprafaţă ar trebui să fie relativ scăzut. Acesta este un element care nu trebuie neglijat, avîndu-se în vedere că suprafeţele vizate ar putea atinge dimensiuni considerabile.

7. *Reversibilitate*

Suportul trebuie să fie astfel confecţionat, încît să fie posibilă desprinderea rapidă a picturii de pe el cu ajutorul unui minim de operaţii simple, dacă este posibil fără a trebui să acoperim cu un *facing* stratul pictural. Evident, nu este vorba aici de a reclama posibilitatea separării doar a stratului pictural, ci de posibilitatea regăsirii picturii sub forma unui strat flexibil, nu permanent, dar suficient de stabil pentru a permite, fără precauţii speciale, fixarea sa pe un nou suport sau o transpunere rapidă. Stratul flexibil al suportului ar trebui să fie şi el separabil de stratul pictural ; dar este evident că în acest caz poate fi şi trebuie să fie admisă recurgerea la operaţiuni cu o anumită complexitate.

8. *Greutate.*

Avînd în vedere dimensiunile adesea considerabile ale picturilor murale detaşate, greutatea suportului pe unitatea de suprafaţă trebuie să fie pe cît posibil redusă. Greutatea redusă simplifică enorm problemele de transport şi ne permite să sperăm o reducere a degradărilor în cazul unei căderi accidentale.

9. *Rezistenţă la solvenţi şi la apă*

Pe parcursul conservării sale, pictura detaşată şi montată pe noul suport poate să acumuleze praf. Suportul trebuie, deci, să permită o curăţare a suprafeţei picturale cu ajutorul solvenţilor de uz curent (alcooluri, hidrocarburi sau apă şi detergenţi, etc.) fără riscul ca pelicula de culoare să se detaşeze de suport, sau suportul, el însuşi să se altereze sub acţiunea lichidelor care ar pătrunde eventual dinspre suprafaţă.

10. *Grosime redusă*

Grosimea totală a suportului nu ar trebui să depăşească pe cea a ţesăturii originale, în vederea evitării sarcinii, în cazul repunerii *in situ*, de a subţia zidul original sau a modifica arhitectura localului datorită ieşirii în relief a picturilor în raport cu suprafaţa pereţilor.

11. *Rezistenţă la agenţi atmosferici*

Chiar dacă se prevede expunerea picturii detaşate într-un mediu favorabil, trebuie ca toate materialele utilizate în suport să prezinte maximum de rezistenţă la condiţii defavorabile, în mod special la umiditate ridicată şi la raze-ultraviolete. Va trebui să se aibă în vedere că anumite cauze accidentale pot provoca expunerea la astfel de condiţii pe parcursul unor perioade de timp mai mult sau mai puţin îndelungate şi că, pe de altă parte, o rezistenţă bună la testele de îmbătrînire accelerată (umiditate ridicată, radiaţii ultraviolete) este întotdeauna o bună garanţie pe termen lung. Durata cerută (mai mult de 50 de ani) depăşeşte, de fapt, cu mult pe cea prevăzută în mod obişnuit pentru produsele industriale.

În practică, se cere o bună rezistenţă de scurtă durată la condiţii defavorabile, în speranţa obţinerii unei bune rezistenţe pe termen lung în condiţii favorabile.

12. *Rezistenţă la agenţi biologici*

Materialele utilizate în suport nu trebuie să constituie un posibil aliment pentru mucegaiuri, alge sau ciuperci. Trebuie, deci, ca în contact cu materialele nutritive atacate de agenţii biologici, ele să nu sufere nici o degradare de natură să prejudicieze funcţia lor mecanică.

Materialele cu o slabă rezistenţă biologică ar putea fi folosite la nevoie, asigurînd protecţia prin produse adiţionale sau prin menţinerea într-o anumită atmosferă cu slabă umiditate relativă. Trebuie remarcat totuşi că informaţiile relative la durata eficacităţii produselor fungicide în condiţii defavorabile nu sînt încă foarte precise şi că nimeni nu poate garanta pe baza lor minimul de durată cerut. Pe de-altă parte, după cum am afirmat deja în paragraful precedent, menţinerea condiţiilor de umiditate favorabilă nu poate fi niciodată considerată ca sigură.

II. Soluţii experimentate

Principalele tipuri de soluţii experimentate, de la formulele cele mai vechi pînă la cele mai recente care valorifică posibilităţile oferite de materialele sintetice, se pot împărţi în trei categorii : suporturile rigide de tip tradiţional pentru *stacco a massello* sau *stacco*, cu un *intonaco* destul de gros, pînze întinse pe şasiuri pentru *stacco* subţire şi *strappo*, şi suporturile noi, rigide, bazate pe folosirea răşinilor sintetice.

1. *Suporturi rigide de tip tradiţional*[2]

Aceste tipuri de suporturi, concepute în principiu pentru *stacco a massello* sau *stacco* cu un *intonaco* relativ gros, se inspiră din tehnica zidarilor.

De fapt, formula cea mai simplă — și probabil cea mai veche — constă în a proceda prin *stacco a massello* și a păstra pe spatele picturii o grosime suficientă de suport original, susținut convenabil de un șasiu de fier sau de lemn care îi asigură rigiditatea, în timp ce spatele și marginile sînt egalizate și acoperite cu o tencuială de mortar și cîteodată de ghips.

Cînd pictura era extrasă prin *stacco* (cu un strat de o grosime mai mare sau mai mică de tencuială) o formulă utilizată frecvent consta în aplicarea acesteia pe un suport gros de mortar sau de ghips susținut de o structură de lemn și un rabiț metalic. Mai tîrziu s-a crezut — cam repede — că se îmbunătățește această formulă substituind ghipsului cimentul și aplicînd pe spatele picturii un șasiu robust învelit cu rabiț metalic, care era acoperit cu un strat de ciment. Trebuie să apropiem acestei tentative experiențele mai recente de transpunere pe plăci de eternit[3] și să amintim, la modul general, efectele nefaste ale cimentului asupra tencuielilor pictate.

Aceste metode, abandonate astăzi aproape pretutindeni, au dat totuși rezultate interesante, atît din punct de vedere mecanic, cît și din punctul de vedere al conservării stratului pictural, atunci cînd s-a avut grijă să se evite folosirea ghipsului și a cimentului.[4] Dar ele prezintă,

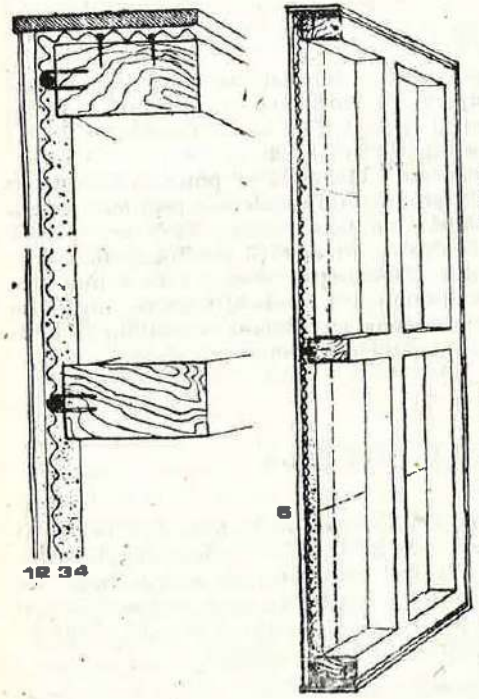


Fig. 51 — Suport rigid cu șasiu de lemn pe care este întins un rabiț metalic îngropat într-un strat proaspăt de *intonaco*.
1. Strat pictural.
2. *Intonaco* original.
3. Rabiț metalic tratat contra ruginei.
4. Strat de *intonaco* în care este îngropat rabițul metalic fixat pe șasiu.
5. Fire metalice de întărire.
Rabițul metalic fixat pe șasiu este înfundat într-un prim strat de *intonaco* proaspăt, înainte de aplicarea stratului final care îl acoperă. Ansamblul este menținut imobil cu menghine pînă la uscarea completă a noului *intonaco*.

toate, inconvenientul de a constitui suporturi extrem de grele și deci deosebit de greu de mînuit pentru suprafețe mai mari.

Suporturile de ghips prezintă inconvenientul de a absorbi umiditatea, de a slăbi cu timpul, diminuînd prin aceasta coeziunea tencuielii și a stratului pictural. Cît despre ciment, el este pasibil, sub efectul variațiilor umidității relative, de migrații de săruri către suprafața de evaporare, care pot produce efloreșcențe ce fac pictura complet ilizibilă. Același inconvenient îl prezintă și eternitul care, în plus, datorită faptului că este produs în plăci rigide de dimensiuni determinate, limitează extensia suprafeței, obligă la fragmentarea picturilor și impune acestora o suprafață riguros plană care falsifică total caracterul lor mural original.

Suporturile din materiale organice — lemn și derivate — sînt întotdeauna expuse atacurilor biologice, iar variațiile de umiditate relativă le provoacă ușoare deformări care pot exercita tensiuni pe suprafața picturală.

În concluzie, o singură formă de suport rigid de tip tradițional merită încă să fie luată în considerație la ora actuală atunci cînd dimensiunile picturii nu sînt de natură să impună o greutate excesivă; șasiuri

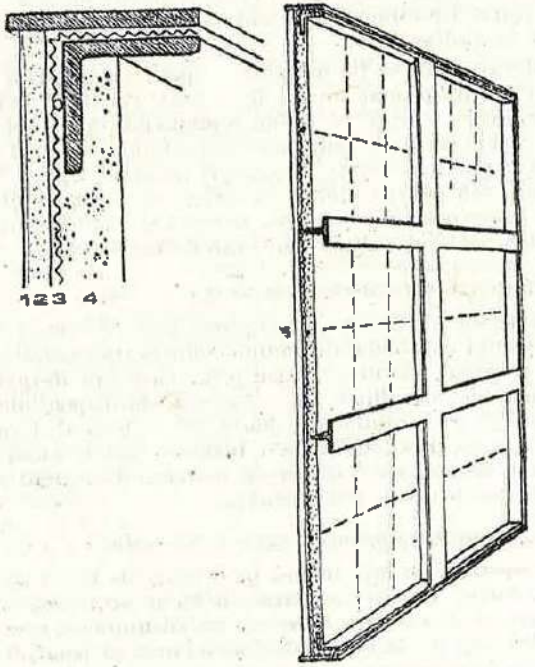


Fig. 52 — Suport cu șasiu metalic și rabiț metalic îngropat într-un strat proaspăt de *intonaco*.
1. Strat pictural.
2. *Intonaco* original.
3. Rabiț metalic tratat contra ruginei.
4. Strat nou de *intonaco* în care este îngropat rabițul metalic fixat pe șasiu.
5. Fire metalice de întărire.
Aplicarea se face ca în cazul din figura 51.

metalice cu rabiţ şi mortar de var pentru *stacco* sau *stacco a massello* cînd nu se vrea sau nu se poate conserva suportul original (fig. 52).

În practică, se procedează în modul următor; se reduce grosimea reversului într-o măsură care va depinde de calitatea acestuia. Dacă este rezistent, se va putea conserva o grosime de aproximativ 1 cm. În caz contrar, va trebui subţiat, limita fiind dată în mod normal de cazul în care, tencuiala fiind considerată prea slabă, nu s-ar fi procedat prin *stacco*, ci prin *strappo*. (În acest caz, vezi mai departe paragraful 2). Şasiul metalic al noului suport este format dintr-un ansamblu de bare de fier în L sau în T a cărui secţiune este proporţională cu dimensiunile picturii detaşate şi pe care se întinde un rabiţ metalic. Compartimentele formate în şasiu vor avea o latură în jur de 50 cm, iar ansamblul va fi cu grijă protejat împotriva ruginii prin aplicarea unui produs adecvat.

Pentru a aplica suportul la pictură, se fixează mai întîi uşor reversul acesteia cu o emulsie acrilică foarte diluată, apoi se pune spalierul metalic cu un mortar de var şi nisip cu adaos de cazeină sau de emulsie de acetat de polivinil (vezi Anexa IV, 2). O dozare precisă a apei şi aplicarea cu o anumită presiune sînt esenţiale pentru asigurarea rezistenţei şi coeziunii în profunzime.

Rabiţul va trebui să fie ordonat acoperit cu un strat suficient de gros de mortar comprimat (în jur de 1 cm). Pentru a evita formarea crăpăturilor, acest mortar va trebui reprelucrat *in situ* cînd începe să facă priză. Se umezeşte în continuare suprafaţa reversului şi se acoperă cu nisip uscat şi foarte curat. Suporturi de acest tip au fost utilizate între 1950 şi 1955 pentru picturi desprinse la Villa di Livia a Prima Porta, de la Poggiardo, Santa Maria Antiqua şi San Clemente din Roma şi dau deplină satisacţie după mai bine de douăzeci de ani.

2. *Backing* de pînză pentru *stacco* şi *strappo*

Singura modalitate de a evita secţionarea picturii atunci cînd aceasta atinge dimensiuni considerabile rămîne soluţia tradiţională care constă în a lipi pe reversul picturii extrase prin *stacco* sau *strappo* un *backing* de pînză. Într-adevăr, dintre toate materialele disponibile pînza este, încă, cea mai puţin limitată din punct de vedere al dimensiunilor şi formelor, răspunzînd totodată de-o manieră satisfăcătoare diferitelor cerinţe impuse de contactul direct cu materialul original al operei. În practică, se procedează în felul următor:

2.1. *Chituire, fixare şi impermeabilizare a reversului*

Pictura este aşezată, cu faţa în jos, pe o masă de lucru plată, rigidă şi acoperită cu hîrtie. Dacă extragerea s-a făcut prin *stacco*, *intonaco*-ul poate prezenta pe dos lacune care vor trebui umplute prin *chituire* cu un mortar de nisip şi var foarte slab, astfel încît să poată fi uşor scos în continuare. Se va proceda apoi, în toate cazurile, la o fixare a reversului prin aplicarea din abundenţă a unei soluţii sau emulsii acrilice foarte diluate (Primal AC 33), cu scopul de a asigura coeziunea picturii dacă este vorba de *strappo*, aderenţa la tencuială şi coeziunea acesteia dacă este vorba de *stacco*. În comparaţie cu laptele degresat, folosit odinioară în acest scop, soluţia sau emulsia acrilică oferă avantajul suplimentar al impermeabilizării reversului, ceea ce este important

cînd se urmăreşte aplicarea *backing*-ului cu caseinat de calciu, căci fără această precauţiune, apa conţinută de caseinat ar putea pătrunde pînă la cleiul din *facing*, umflîndu-l şi permiţînd pînzei să se imprime în suprafaţa picturală. Imediat după aplicarea stratului de fixare pînza *facing*-ului este întinsă şi fixată cu cuie pe masa de lucru.

2.2. *Aplicarea backing-ului: adezivul*

Backing-ul va consta în mod normal dintr-un tifon de bumbac şi o pînză de cînepă. Principalii adezivi utilizaţi pentru această operaţie sînt caseinatul de calciu, o emulsie ori soluţie acrilică sau o răşină vinilică dizolvată într-un solvent adecvat.

Caseinatul de calciu a fost utilizat multă vreme cu rezultate durabile şi satisfăcătoare (astăzi se utilizează, de preferinţă, cu un adaos de 10% acetat de polivinil). Trebuie notat totuşi că folosirea sa reclamă un climat relativ uscat şi fluctuaţii moderate ale temperaturii. Într-adevăr, o uscăciune excesivă favorizează tendinţa picturii tratate de a se contracta, iar umiditatea poate provoca eflorescenţa de carbonat de calciu (vezi Anexa IV.2).

O emulsie sau soluţie acrilică are avantajul de a fi mai rezistentă decît caseinatul de calciu. Ea nu se contractă, rămîne mai mult timp suplă şi este mai rezistentă la acţiunea umidităţii. Dar odată uscată, ea nu mai este perfect de limpede precum caseinatul şi dacă nu este folosită în proporţii exacte riscă să influenţeze treptat tonul picturii, mai ales atunci cînd — ca în tehnica *strappo* — aceasta este redusă la un strat foarte subţire.

Anumiţi restauratori preferă, în locul unei soluţii apoase, o răşină dizolvată în benzen sau în acetonă şi amestecată cu carbonat de calciu. Ca şi emulsia de răşină, o asemenea soluţie este rezistentă, suplă şi foarte adezivă. Ea nu alterează culorile şi urmează fidel iregularităţile picturii. În plus, solvenţii folosiţi nu afectează adezivii din *facing*, în vreme ce apa conţinută în cazeină sau în emulsii prezintă totdeauna riscul de a înmuia cleiul *facing*-ului şi de a provoca imprimarea pînzei în suprafaţa picturală. Pe de-altă parte, se va nota că solvenţii menţionaţi sînt toxici şi adesea inflamabili (Anexa III, 1).

Adezivul odată ales iar stratul de fixare bine uscat, se procedează la aplicarea tifonului, apoi a pînzei. O soluţie diluată, eventual colorată pentru a restabili tonul tencuielii originale, este aplicată mai întîi pe reversul picturii, apoi se aplică peste ea tifonul impregnat cu acelaşi adeziv.

Adezivul trebuie să fie suficient de gros pentru a împiedica textura pînzei să se imprime în pelicula picturală, evitînd totodată o densitate excesivă care ar putea provoca crăpături în momentul uscării. Amestecul poate fi, de altfel, îngroşat după dorinţă, prin adăugarea de piatră ponce praf şi/sau carbonat de calciu. Se aplică în continuare, în acelaşi mod, una sau două straturi de pînză.

2.3. *Susţinerea pînzei: şasiuri şi suporturi rigide*

Odată dublată pictura cu un *backing* de pînză, rămîne să-i asigurăm o susţinere eficientă. Multă vreme, aceasta s-a limitat la întinderea pînzelor de dublare pe şasiuri de lemn sau metal, perfecţionînd fără încetare,

sistemul de tensionare care, în formulele cele mai recente, a devenit elastic și automat, grație unui sistem de resorturi reglabile cu ajutorul șuruburilor.[5]

Aceste soluții ofereau avantajul de a lăsa cale deschisă tuturor perfecționărilor ulterioare, pentru că pictura întărită cu un *backing* de pînză putea fi aplicată în orice moment și fără stricăciuni pe un suport mai bine adaptat. Ele nu erau totuși lipsite de inconveniente intrinseci Tensiunea pînzei creează o suprafață plată care nu poate respecta. anumite ondulații și iregularități eventuale ale peretelui original. Schimbarea naturii suportului se trădează încă și mai bine dacă tensiunea slăbește și dacă pînza începe să onduleze iar o tensiune uniformă permanentă nu poate fi asigurată cu ușurință. Pe lîngă aceasta și îmbinarea mai multor panouri de pînză în momentul recompunerii unui ansamblu nu e lipsită de dificultăți.

De fapt, e evident că tipul de suport cel mai indicat pentru o pictură murală detașată este suportul rigid, mai solid și mai conform caracterului mural, cu condiția ca el să poată respecta neregularitățile suprafeței, să fie aplicabil fără discontinuități de structură la suprafețe întinse, să lase posibilitatea unei intervenții ulterioare și să nu prezinte o greutate excesivă. În acest sens sînt orientate cercetările din ultimii douăzeci de ani.

3. Suporturi rigide din material sintetic cu strat de intervenție [6]

Suporturile rigide de tip tradițional prezintă toate inconvenientul de a fi grele, deci dificil de deplasat și de a condamna pictura să adere la noul suport în mod definitiv, sau într-o manieră care face deosebit de dificilă și periculoasă orice intervenție ulterioară. Dimpotrivă, pînzele oferă avantajul de a se adapta la dimensiuni și forme, dar care, pentru a da într-adevăr satisfacție, să fie susținute de un suport rigid mai degrabă decît să fie întinse pe un șasiu.

Un pas decisiv spre o soluție mai bună a problemei s-a făcut odată cu ideea de a exploata posibilitățile oferite de rășinile sintetice pentru construcția de suporturi rigide și de a introduce între pictura prevăzută cu *backing* de pînză și noul suport ceea ce numim un „strat de intervenție". În momentul intervențiilor ulterioare impuse de eventualele defecte ale suportului sau de orice altă cauză, el are funcția de a permite detașarea pînzelor care susțin pictura fără ca operația să reclame un *facing* de protecție pe stratul pictural și mai ales fără a-l supune pe acesta nici unui efort sau vreunei tensiuni. În stadiul actual al experiențelor, stratul de intervenție este constituit dintr-un strat de polistiren, de poliuretan sau de clorură de polivinil expandată, de o grosime de la unu la patru milimetri, lipit între pînză și noul suport. Aceste produse se îndepărtează foarte ușor prin mijloace mecanice, iar cîteva se dizolvă imediat în solvenți slabi (vezi mai departe).

Alte materiale, în special amiantul, vermiculita sau un *intonaco* pe bază de var și nisip, au fost propuse drept strat de intervenție. Ele prezintă totuși inconvenientul de a se îndepărta mai puțin ușor în caz de nevoie, iar în cazul amiantului, de a prezenta în plus un caracter toxic binecunoscut.

În practică au fost experimentate cu succes patru tipuri de soluții.

3. Șasiuri de fier sau aluminiu și plăci de Maçonite (fig. 53)

Acest sistem, relativ simplu ca realizare, este rezistent dar nu convine decît pentru picturile a căror suprafață este foarte plată și foarte regulată și care au fost detașate prin *strappo* sau *stacco*, atunci cînd *intonaco*-ul rămas a fost redus la cîțiva milimetri și egalizat, dacă era necesar,

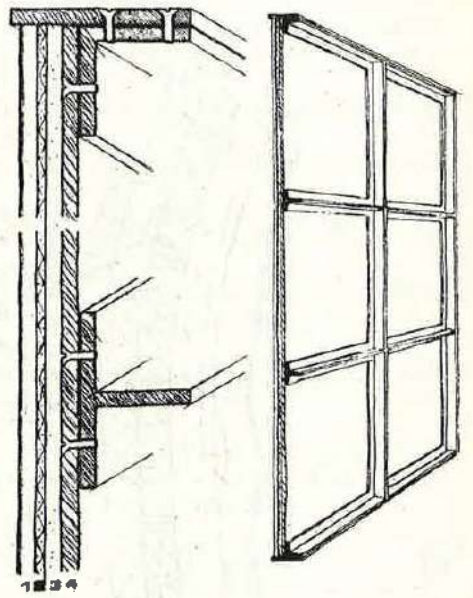


Fig. 53 — Suport din Maçonite montat pe șasiu metalic și strat de intervenție.
1. Pictura extrasă (strat pictural și *intonaco* original).
2. *Backing* de tifon și pînză.
3. Strat de intervenție.
4. Placă de Maçonite.

prin chituire cu un mortar de aceeași compoziție cu originalul. Șasiul se construiește sudînd împreună elementele de aluminiu anodizat sau lipindu-le cu o rășină epoxy și întărind îmbinările cu șuruburi. Foaia de Maçonite sau de Faesite - produse sensibile și ele la umiditate, să o amintim - de aproximativ 4 mm grosime este înșurubată și lipită pe șasiul metalic. Pe planul astfel obținut și riguros egalizat pentru a evita orice diferență de nivel, se lipește rășina expandată cu ajutorul unui adeziv special (Bostik SB/3), sau emulsie de acetat de polivinil.[7] După uscare, pictura consolidată cu *backing* de pînză este aplicată pe suport și lipită cu acetat de polivinil. În anumite cazuri, se poate proceda de manieră inversă, lipindu-se polistirenul pe dosul pînzei de *backing*, pentru a termina cu lipirea planului de Maçonite întărit pe dos cu polistiren (adeziv Bostik). Într-un caz, ca și în celălalt, ansamblul trebuie ținut sub presă pînă la uscarea completă, iar părțile metalice ale șasiului protejate cu un produs adecvat împotriva oxidării.

3.2. Împîslitură de fibre de sticlă și rășină (fig. 54).

Acest tip de suport convine pentru *strappo* și *stacco*, chiar și pentru *stacco a massello*, și se recomandă în mod special atunci cînd suprafața

picturii este foarte neregulată sau prezintă curburi (bolți, etc.). Este sensibil mai ușor decît precedentul. Prezintă stratificările următoare :

— strat pictural original cu strat redus de *intonaco* și *backing* de pînză subțire și groasă ;

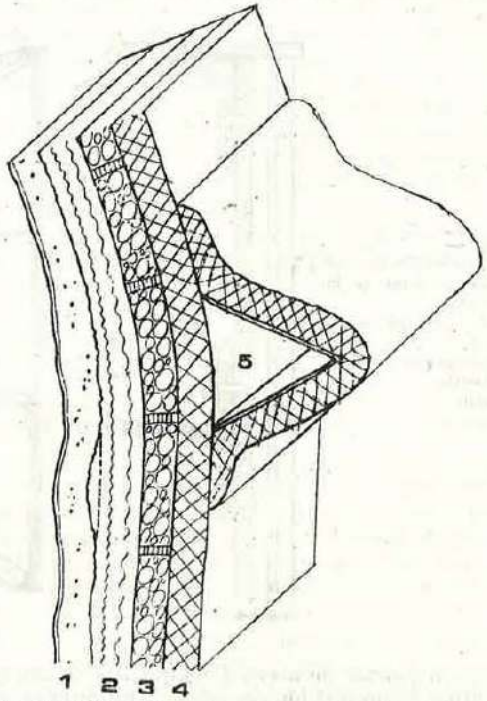


Fig. 54 — Secțiune în noul suport : suport subțire din clorură de polivinil expandată flexibilă și înveliș de împîslitură de sticlă îmbibată cu rășină epoxy și făcută flexibilă. Acest tip de suport este construit pe reversul picturii extrase și se adaptează cu ușurință tuturor curburilor suprafeței originale.
1. Strat pictural și *intonaco* original.
2. *Backing* de tifon și de pînză.
3. Strat de intervenție din clorură de polivinil expandată în care sînt practicate, la intervale regulate, găuri pentru a permite solventului să se evapore și adezivului să întărească legătura între *backing* și suport.
4. Suport din împîslitură de sticlă impregnată cu rășină epoxy.
5. Nervuri de întărire din metal ușor.

— strat de intervenție din polistiren sau clorură de polivinil expandată lipit cu o rășină vinilică ;

— un strat de împîslitură de sticlă de aproximativ 400 g/m² și de rășină epoxy care se întărește la rece ;

— nervuri metalice adaptate formei pentru a asigura rigiditatea (tablă de aluminiu anodizat) ;

— înveliș de împîslitură de sticlă impregnată cu rășină.

Rășinilor utilizate li se adaugă în mod normal o încărcătură de alb de titan și de carbonat de calciu, în asemenea proporții încît să permită totdeauna o ușoară aplicare cu pensula sau cu pistolul.

3.3. *Sandviș conținînd un miez în fagure din fibre de sticlă ori de carton, sau din poliuretan expandat între două straturi de împîslitură de sticlă impregnată cu rășină epoxy ori poliester* (fig. 55 și 56)

Această formulă este deosebit de ușoară și convine în mod special pentru suprafețele curbe sau neregulate.

Straturile următoare sînt aplicate succesiv pe dosul picturii prevăzută cu *backing*-ul său de pînză ;

— strat de intervenție din polistiren, din poliuretan sau din clorură de polivinil expandată elastic, lipit cu caseinat de calciu cu adaos de acetat de polivinil ;

— împîslitură de sticlă de 400 g/m² impregnată și aplicată cu o rășină epoxy căreia i s-a adăugat ca material inert carbonat de calciu și alb de titan ;

— strat de poliuretan expandat sau fagure impregnat cu rășină și aplicat peste stratul precedent, încă proaspăt. A se ține ușor sub presiune cu greutăți, pînă la întărire ;

— impregnarea separată a unui strat de împîslitură de sticlă pe o folie de plastic, apoi aplicarea imediată peste fagure. Acest strat trebuie ținut și el sub presiune pînă la întărirea completă.

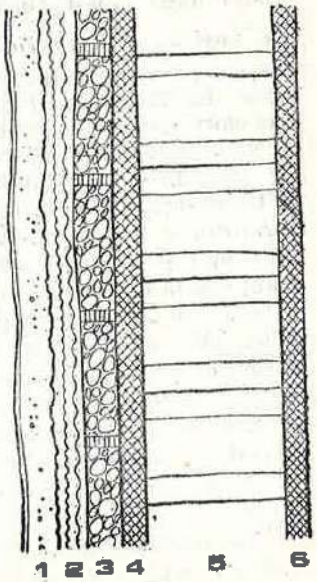


Fig. 55 — Secțiune în noul suport : „sandviș" de fagure sau de poliuretan expandat între două straturi de împîslitură de sticlă și de rășină poliester (plăci prefabricate), lipit pe reversul picturii extrase, cu *backing*-ul său de pînză și stratul de intervenție. Pentru a obține o mai bună aderență, lipirea este executată în vid (vezi figura 56).
1. Strat pictural și *intonaco* original.
2. *Backing* de tifon și pînză.
3. Strat de intervenție în care sînt practicate găuri la intervale regulate, pentru a permite adezivului să întărească legătura între *backing* și suportul impregnat cu rășină.
4. și 6. Împîslitură de sticlă sau placă de rășină poliester și sticlă.
5. Fagure din poliester expandat.

Cînd pictura prezintă o suprafață foarte plată, se poate utiliza un fagure din carton „bachelitizat", sensibil mai economic decît fagurele din fibră de sticlă sau aluminiu.

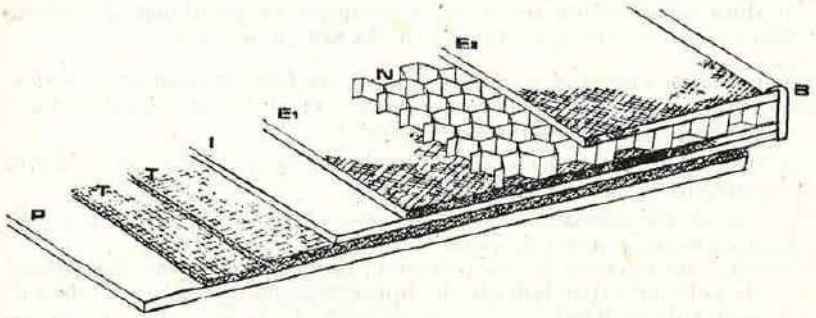


Fig. 56 — Suport în sandviș cu fagure.
P Pictură
T Tifon și pînză formînd *backing*-ul
I Strat de intervenție
E_1 Împislitură de sticlă și rășină epoxy
N Fagure de carton bachelitizat, aluminiu sau țesătură impregnată cu rășină
E_2 Împislitură de sticlă și rășină epoxy
B Bordură de protecție
Acest tip de suport se construiește pe reversul picturii extrase.

Pentru suprafețe deosebit de vaste, suportul descris mai sus poate fi întărit prin aplicarea pe dos a unor margini și traverse construite în sandviș după același principiu și lipite cu aceeași rășină.

3.4. *Rășină expandată rigidă (clorură de polivinil)*

Acest suport este indicat în mod special pentru suprafețele plane sau curbe, dar fără iregularități. El nu necesită strat de polistiren expandat, căci clorura de polivinil expandată se desprinde ușor și deci constituie ea însăși stratul de intervenție.

Se utilizează plăci de la 5 la 30 mm grosime în bucăți de cca. 30 × × 40 cm suprafață care, ținute în cuptor sau între două baterii de lămpi infraroșii, se lasă îndoite fără dificultate la o temperatură de aproximativ 60°C și sînt direct aplicate pe dosul *backing*-ului de pînză. Adezivul poate consta din caseinat de calciu cu adaos de acetat de polivinil sau de rășină sintetică. Cu scopul de a echilibra eventualele tensiuni, se vor aplica, cu același adeziv, una sau două pînze pe dosul panourilor de clorură de polivinil. În acest scop, se va putea recurge și la un înveliș din vată de sticlă și epoxy.

Cînd suprafața depășește 1 m², rigiditatea va trebui asigurată cu nervuri de duraluminiu lipite cu o rășină epoxy.

Ansamblul va fi protejat pe dos printr-un înveliș de vernis epoxy sau analog.

Panourile pot fi construite direct pe dosul picturilor detașate, dar în general e preferabil să fie construite separat, astfel încît să se poată

rectifica perfect planul înainte de a proceda la lipirea picturii. Ansamblul va fi ținut sub presiune pînă la uscarea completă fie cu ajutorul greutăților, fie în vid ca în cazurile de transpunere a pînzei.

III. Materiale plastice utilizate

Din punct de vedere al caracteristicilor de folosire, materialele plastice se pot împărți în două mari categorii :

a. produsele semi-finite din materiale plastice expandate (în general, în plăci) ;
b. rășinile lichide, expandabile în momentul lucrului prin adăugarea de catalizatori (foam-on-place). Le vom numi aici „rășini expandabile".

Aceste două tipuri prezintă proprietăți favorabile folosirii lor în domeniul restaurării. Pentru fabricarea suporturilor rigide ale picturilor murale detașate, mai ales produsele semi-finite sînt cele mai interesante. Rășinile expandabile sînt mai puțin importante, cel puțin pentru moment, căci folosirea lor cere un echipament special destul de costisitor, ceea ce constituie un serios obstacol, mai ales în timpul fazei experimentale. Dar e ușor de prevăzut că în viitorul apropiat rășinile expandabile vor căpăta o importanță crescîndă pentru realizarea suporturilor ușoare ale picturilor.

1. *Produse expandate semi-finite : tipuri disponibile și folosirea lor*

Pentru suporturile rigide ale picturilor murale am luat în considerare tipurile cele mai răspîndite în comerț, în special polistirenul, poliuretanul și clorura de polivinil. Polistirenul și clorura de polivinil expandate sînt materiale cu celulă închisă, adică constituite din mici celule goale separate unele de altele prin pereți continui. Datorită acestui fapt ele sînt impermeabile la gaze și lichide. Dimpotrivă, poliuretanul expandat prezintă un grad de impermeabilitate variabil, căci există pe piață tipuri cu celula închisă și tipuri cu celula deschisă (adică celule comunicante).

Aceste materiale pot fi furnizate sub formă de plăci de diferite, grosimi, de la cîțiva milimetri la mai mulți centimetri, sau de suluri cînd grosimea și flexibilitatea o permit.

1.1 *Polistirenul expandat*

Polistirenul expandat este alb și prezintă un aspect foarte caracteristic datorat faptului că este compus prin aglomerarea de mici globule de cîțiva milimetri diametru. Greutatea sa specifică este de aproximativ 15 — 35 Kg/m³. Este foarte sensibil la acțiunea solvenților organici, în special a solvenților aromatici (benzen, toluen) și clorurați (tetraclorură de carbon, tricloretilenă, cloroten), a acetonei, a acetatului de amil etc. Acești solvenți atacă rapid suprafața polistirenului expandat, astfel încît distrugerea de mici cantități de materie provoacă formarea de cavități considerabile. Va trebui să ne servim deci totdeauna de adezivi în emulsii sau solubile în apă, sau în solvenți care nu îl dizolvă.

Pe lîngă aceasta, polistirenul expandat nu poate fi expus direct agenților atmosferici, în mod special razelor solare. Într-adevăr, polimerul sintetic care constituie componentul său principal, polistirenul, se îngălbenește și suferă o degradare a proprietăților sale mecanice sub acțiunea razelor ultraviolete. Trebuie notat totuși că teste recente de îmbătrînire artificială, executate după metoda 6021 a normei USA MILSTD — 406 cu o expunere de 240 ore nu au produs nici o alterare sensibilă polistirenului expandat cu o densitate 30—35 kg/m³. Nu este ușor să se stabilească corelația între aceste teste și comportarea efectivă a materialului sub acțiunea razelor ultraviolete și a umidității, cu atît mai mult cu cît testele pomenite au drept scop prevederea comportamentului produsului în aplicații de tip industrial care nu cer materialului decît o viață de cîțiva ani, durată mult inferioară celei cerute materialelor utilizate în conservarea operelor de artă.

Industria construcțiilor, care utilizează pe scară largă polistirenul expandat ca izolant termic și acustic, s-a plîns adesea de insuficienta sa durabilitate. Se pare, într-adevăr, că materialul „dispare" literalmente pe zone mai mult sau mai puțin întinse, poate și din cauza unei contracții a pereților celulelor sau — ipoteză mai recentă — din cauza unui atac biologic. Dar acest inconvenient privește totdeauna materialul cu densitate mică (în jur de 15 kg/m³); acest lucru nu s-a constatat în legătură cu materialele cu densitatea superioară, a căror folosire este, de altfel, mai puțin răspîndită.

Polistirenul expandat este inflamabil, dar cum propagarea flăcării este împiedicată de fuziunea rapidă a produsului, se pare că folosirea sa nu mărește riscurile propagării incendiului.

Dacă se ține cont de limitele materialului, acesta poate fi foarte util pentru greutatea sa scăzută, prețul său relativ scăzut și prelucrarea ușoară.

1.2 *Poliuretan expandat*

Poliuretanul expandat este vîndut în plăci sau în bloc, sub forma sa rigidă, în rulouri sub forma sa semirigidă sau flexibilă. Dacă nu e colorat artificial, el este de culoare albicioasă, bătînd adesea în brun.

Chimic, el este mai rezistent decît polistirenul, aproape insolubil în majoritatea solvenților, dar e foarte sensibil la acțiunea destructivă a razelor ultraviolete care îl fac întunecat și fragil. Materialul rigid rezistă bine la microorganisme, cel flexibil este atacat, poate din cauza prezenței plastifiantului. În ciuda avantajului insensibilității la solvenți, poliuretanul expandat nu a găsit decît puține posibilități de folosire în tehnica restaurării. Tipurile flexibile nu susțin suficient stratul pictural, în vreme ce tipurile rigide pe care le-am experimentat au proprietăți mecanice inferioare celor ale clorurii de polivinil expandată (fragilitate și slabă rezistență la abraziune) și sînt mai dificil de fasonat.

Tipurile semi-rigide au fost totuși folosite, cu un anume succes, cu ajutorul colajului pe panouri dintr-un material complet rigid ca lemnul sau Maçonite, și în acest caz, funcția materialului expandat este esențialmente aceea de a constitui un „strat de intervenție" care permite să se detașeze cu ușurință pictura pentru a o transfera pe un nou suport în caz de necesitate. De data aceasta totuși, separarea nu

se poate face decît prin mijloace mecanice. Poliuretanul expandat semi-rigid a fost utilizat mai ales ca „strat de intervenție" pentru picturile plafonului de la *Mormîntul olimpiadelor* din Tarquinia.

Grație marii sale rezistențe chimice, poliuretanul expandat poate fi lipit cu adezivi dizolvați, ca cei pe bază de gumă. Sub forma sa semi-rigidă, el și-a găsit încă o aplicare în șasiurile pentru picturile pe pînză sau pentru picturile murale detașate, punîndu-se în valoare capacitatea sa de amortizare.

1.3 *Clorură de polivinil expandată*

Clorura de polivinil expandată este mai puțin sensibilă la solvenții obișnuiți decît polistirenul expandat, dar mai solubilă decît poliuretanul. Ea rezistă destul de bine la hidrocarburile alifatice și aromatice și la alcoolul etilic, dar este atacată de solvenții clorurați și de metiletilcetonă. Este foarte rezistentă la microorganisme și la agenții atmosferici; de fapt ea nu se lasă atacată decît de razele ultraviolete și de umiditate. Cel puțin, aceasta au permis să se constate observațiile făcute pînă acum. Cu titlu de exemplu, bucăți expuse în aer liber timp de șapte ani într-un climat marin (părți de antene de radar ale marinei) nu au manifestat nici o deteriorare a proprietăților mecanice; singura alterare vizibilă a constat într-o întunecare a culorii originale.

Acest material este furnizat în foi rigide, semi-rigide sau flexibile de culoare brun deschis (celule închise).

Din punct de vedere mecanic, clorura de polivinil expandată este materialul cel mai rezistent din grupul examinat, ceea ce nu-l împiedică să fie și foarte ușor de fasonat pentru a forma suprafețe curbe. Pentru aceasta este suficientă căldura furnizată de lămpile de infraroșii. Totalitatea proprietăților sale îl fac materialul cel mai promițător pentru construcția de noi suporturi în sandviș pentru picturile murale detașate. Calitățile sale mecanice îi permit să constituie structura portantă a suportului, fără a fi nevoie să se recurgă la structuri de întărire care sînt, dimpotrivă, necesare pentru polistirenul expandat. Trebuie notat totuși, că o deformare plastică se poate produce la frig dacă materialul e supus la sarcini considerabile și prelungite într-o temperatură ambiantă destul de ridicată. De aceea, în ciuda tuturor celor arătate, e recomandabil să se întărească clorura de polivinil expandată cu o ușoară structură metalică.

O asemenea structură mecanică de întărire se realizează, în general, cu ajutorul profilelor din aliaje ușoare lipite împreună și al foilor de materiale expandate cu adezivi structurali de tip epoxy. Ea poate fi complet inclusă în grosimea clorurii de polivinil expandată pentru a evita orice creștere a grosimii suportului.

Pentru că poate fi ușor tăiată, clorura de polivinil expandată funcționează și ca „strat de intervenție", permițînd o recuperare ușoară a stratului pictural, deși distrugerea sa este mai puțin facilă decît a polistirenului expandat.

Pentru întrebuințare se vor prefera adezivi apoși ca emulsiile vinilice sau adezivii fără solvent, ca epoxy.

Comerțul furnizează clorură de polivinil expandată (Cadorite) în plăci de 40—45 mm grosime și cu o densitate de 20, 30, 60, 80 și 90

kg/m³. Pentru suporturile de mari dimensiuni, trebuie acordată preferință tipurilor cu densitate mare (80 și 90 kg/m³). Sînt ușor de tras foi mai subțiri din plăcile din comerț, tăind materialul și avînd grijă să se îndepărteze cele două fețe ale plăcii originale pe o grosime de cel puțin 5 mm. Cadorite prezintă, într-adevăr, o peliculă superficială slab expandată care poate provoca curbura panoului sub acțiunea unei dilatări diferențiate atunci cînd ne servim de o singură față originală (și dacă materialul are joc). De altfel, în comerț se găsesc alte tipuri de clorură de polivinil expandată fără peliculă superficială și deja tăiate la grosimea dorită (Airex), ceea ce înlătură munca de preparare.

2. *Rășini expandabile*

Componentele de bază ale amestecurilor susceptibile de a se expanda și a se polimeriza apoi sînt în general, în număr de patru sau mai mulți. Cînd expandarea se realizează cîntărind separat toate componentele în proporțiile prescrise pentru a le amesteca apoi astfel încît să se producă reacția de expandare (dezvoltare de gaz) și de întărire (polimerizare) care o urmează imediat, rășina expandabilă este denumită „one shot", adică „dintr-un foc".

Formula „one shot" recurge la materialele cu preț relativ scăzut, dar aplicarea sa cere operații destul de complexe.

Mult mai simplă este formula „cu polimer" în care consumatorul nu primește decît două produse obținute prin combinarea și polimerizarea parțială a patru componente de bază, astfel încît îi este suficient să amestece cele două componente.

Rășinile expandabile care se găsesc în comerț sînt aproape în exclusivitate poliuretani rigizi sau flexibili.

Un poliuretan expandabil rigid de tipul cu polimer (Ureform R cu catalizator R.O.2) a fost utilizat la Istituto Centrale del Restauro pentru consolidarea panourilor pictate roase de cari imediat sub stratul pictural. O rășină „one shot" disponibilă pe piața italiană (Polylite 8625 și Polylite 8605, catalizator și apă) a fost și ea experimentată pentru această aplicare, dar folosirea sa e dificilă datorită faptului că reacția de expandare începe la cîteva secunde după amestecarea componenților, ceea ce face problematice celelalte operațiuni preliminare ca de exemplu umplerea unei seringi pentru injectare. Dimpotrivă, formula cu polimer lasă un timp mai convenabil — deși limitat — înainte de expandare.

Alte produse comerciale, de origine americană, de tipul cu polimer, au primit numele de Eccofoam FPH și Nepcofoam ; și ele au fost experimentate cu succes pentru consolidarea panourilor atacate de cari. Recent au fost introduse rășini epoxy expandabile, dar aplicarea lor în domeniul nostru este încă în fază de studiu.

Aplicarea acestor produse este totuși limitată la constituirea de volume de rășină expandată care să nu depășească unul sau doi litri la o turnare de rășină. Pentru a constitui marile suprafețe ale panourilor sandviș, este necesar să se recurgă la procedee de aplicare continuă cu dozaj automat al componenților.

În fabricarea suporturilor pentru picturi murale detașate, aceste rășini prezintă avantajul simplității. Într-adevăr, odată terminată expandarea sa, rășina aderă perfect la toate tipurile de materiale și funcționează deci și ca adeziv, astfel încît este suficient să o aplicăm

pe dosul pînzei de susținere a stratului pictural, încorporînd în grosimea sa structura metalică de întărire. Se elimină astfel problema adezivilor necesari pentru a lipi diferitele straturi ale suportului rigid, problemă a cărei soluție nu este ușoară.

Totuși, această formulă este încă în fază experimentală. Au fost efectuate cercetări la Istituto Centrale del Restauro cu o aparatură a MSA (Mine Safety Appliances) care amestecă automat toți componenții unui sistem cu polimer și îi dispersează apoi de o asemenea manieră, încît expandarea și polimerizarea rășinei se produc pe suprafața spre care este dirijat jetul.

În aceste experiențe, un prim strat de rășină expandată de aproximativ 5 mm, a fost aplicat pe reversul pînzei, apoi, înainte ca acest strat să se întărească și să-și piardă puterea adezivă, s-a aplicat peste el structura metalică de întărire. Aplicarea rășinei era apoi reluată pînă la înglobarea completă a elementelor metalice în grosimea rășinei expandate (aproximativ 20 mm).

Ca măsură de prevedere împotriva acțiunii distructive pe care razele ultraviolete o pot exercita asupra poliuretanului expandat, suprafața posterioară a suportului astfel construit trebuie să fie protejată cu un strat de vernis sau de rășină epoxy întărit cu fibră de sticlă. Se poate obține un finisaj economic și destul de eficace al reversului cu ajutorul unei pînze lipită cu o emulsie polivinilică.

IV. Indepărtarea facing-ului

Cînd noul suport este bine uscat, se procedează la îndepărtarea *facing*-ului, dizolvînd adezivul cu apă caldă dacă e vorba de un clei pe bază de clei de oase sau cu solventul rășinei dacă *facing*-ul a fost aplicat cu o rășină.

Prudența și răbdarea sînt esențiale în această operațiune lungă și delicată, în special cînd pictura a trebuit să suporte o fixare prealabilă sau a trebuit să fie desprinsă în mediu umed. Pînza și tifonul nu pot fi retrase decît atunci cînd adezivul este suficient dizolvat pentru ca ele să alunece pe suprafață. Se va proceda întotdeauna prin pliere la 180° și tracțiune paralelă cu suprafața și niciodată prin tracțiune perpendiculară sau chiar oblică.

În prezența adezivului pe bază de clei de oase se poate recurge la un jet de vapori, sau se depune peste *facing* o folie de plastic-spumă umezită care, ca un burete, va face să se umfle încet cleiul la rece, în cîteva ceasuri, și va facilita ulterior înlăturarea acestuia cu apă caldă.

Solvenții rășinilor se aplică cu tampoane de vată acoperite o vreme cu o folie subțire impermeabilă pentru a încetini evaporarea. Se recomandă întotdeauna folosirea solvenților neinflamabili și purtarea măștilor de către operatori.

În fine, se va avea grijă să se elimine de pe suprafața picturii cele mai mici resturi de adeziv care, cu timpul, ar putea provoca smulgerea peliculei de culoare și alterarea aspectului estetic prin pete strălucitoare.

1 Această secțiune a prezentului capitol reia în mare parte, scoțindu-l la lumină, studiul scris de Urbani, Giovanni, Mora Paolo și Torraca Giorgio, *Nuovi supporti per affreschi staccati*, în „Boll. ICR", 165, pp. 23—36.
2 A se vedea mai ales Branoi, Cesare, *Sui supporti rigidi per il transporto degli affreschi*, în „Boll. ICR", V—VI, 1951, pp. 15—17.
3 Liberti, Salvatore, *Nota sull'Eternit*, în „Boll. ICR", V—VI, 1951, pp. 17—20.
4 Liberti, Salvatore, *Efflorescenze bianche dannose ai dipinti che possono comparire nel caso di transporti su cemento pieno e conglomerati cementizi*, în „Boll. ICR", I, 1950, pp. 21—25.
5 Carità, Roberto, *Considerazioni sui telai per affreschi transportati su tela*, în „Boll. ICR", 19—20, 1955, pp. 131—154; *Idem: Supporti per affreschi rimossi*, în „Boll. ICR", 36, 1958, pp. 150—190.
6 Reluăm aici, dezvoltîndu-le, diferite contribuții ale autorilor Giovanni Urbani, Paolo Mora și Giorgio Torraca, în „Boll. ICR", 1965.
7 Cînd lipirea se face cu un adeziv apos ca acetatul de polivinil în emulsie, se recomandă realizarea unei rețele de **găurele** (de aproximativ 1 mm diamtru la o distanță de 2—5 cm) în stratul de rășină **expandată**, cu scopul de a facilita uscarea.
8 Prezenta secțiune reia în esențial articolul lui Paolo Mora și Giorgio Torraca, *Nuovi supporti per affreschi staccati. Appendice II, Impiego delle materie plastiche espanse nella conservazione dei dipinti*, în „Boll. ICR", 1965, pp. 62—69.

CURĂȚARE ȘI DEZINFECȚIE

I. Curățare

1. *Problema critică*

Problema critică pusă de curățarea picturilor murale nu diferă, în principiu, de aceea din cazul picturilor de șevalet. Într-adevăr, factorii esențiali rămîn aceiași, iar faptul că frescele nu sînt vernisate nu suprimă problema patinei, ci îi modifică numai datele tehnice.[1]

Ca orice operă de artă, pictura murală prezintă, din punct de vedere al restaurării sale, un dublu caracter istoric. Pe de-o parte, ea este istorică în calitate de creație a omului realizată într-o epocă determinată. Pe de-altă parte, ea ni se prezintă după timpul care s-a scurs de la crearea sa, amănunt a cărui trecere cu vederea este de neconceput. În acest timp vor fi fost aduse modificări a căror valoare estetică sau istorică va justifica conservarea lor și, independent de degradările propriu-zise, care desfigurează imaginea, anumite transformări ireversibile se operează în cursul timpului în materialul original. Astfel încît, cu toată rigoarea, eliminarea prin curățare a materiilor ne-originale nu restituie *starea originală* a operei, adică cea în care a lăsat-o artistul atunci cînd s-a încheiat procesul de creație, ci relevă pur și simplu *starea actuală a materiilor originale*.

Această constatare ne permite să abordăm problema critică într-o manieră mai precisă, legînd aspectul său istorico-estetic de factorii materiali în care el se concretizează. Într-adevăr, patina este tocmai acest efect „normal" al „timpului" asupra materiei. Nu este, deci, un concept fizic sau chimic, ci un concept *critic*. Patina nu este altceva decît ansamblul acestor alterări „normale" în măsura în care ele afectează aspectul operei fără să o desfigureze — tocmai pentru că e vorba de alterări „normale". Chiar noțiunea de normalitate la care trebuie să se recurgă aici nu descalifică deloc conceptul; ea relevă simplu că acesta nu privește materia, ci reiese din interpretarea critică și presupune totdeauna o judecată estetică.

Ar fi o eroare grosolană și o mare naivitate să se creadă că o atare judecată ar putea fi eliminată și această eliminare ar putea aduce problema la o obiectivitate „științifică". Într-adevăr, a elimina problema patinei ar însemna pur și simplu a reduce chestiunea la datele sale materiale și, în consecință, a ignora în mod părtinitor faptul evoluției materiilor — ceea ce ar fi o eroare științifică — sau a refuza considerai

rea problemei pe care ea o pune : raporturile între imaginea originală și starea actuală a materiilor originale, cu alte cuvinte a renunța la realitatea estetică a operei de artă.

Dacă pentru picturile de șevalet un factor determinant al patinei — din punct de vedere al curățării — îl constituie verniul, situația este puțin diferită pentru picturile murale, unde verniurile sînt aproape inexistente. În schimb, suprafața picturală prezintă aici o textură particulară, care antrenează, în decursul timpului, incrustarea infimelor particule de praf atmosferic ce sfîrșesc prin a face parte integrantă din stratul pictural, căci orice tentativă de a le îndepărta ar implica o abraziune superficială a picturii, distrugînd lustrul acesteia. De aici rezultă în general formarea unui ușor voal gri-albastru, care interferează inevitabil cu evoluția proprie a materiilor originale și contribuie astfel, ca și întunecarea verniului, la atenuarea materialității acestora. În cazul frescelor în special, încorporarea este atît de durabilă, încît nu se explică decît printr-o veritabilă fixare datorată continuării sau reactivării reacției de carbonatare mult timp încă după „uscarea" picturii. Cît privește temperele, suprafața lor este cu atît mai poroasă cu cît au fost aplicate pe un fond mai absorbant. Între murdărirea superficială propriu-zisă și patina încorporată materiei originale se stabilește în mod inevitabil o anumită continuitate, astfel încît o curățare integrală nu ar fi în general posibilă decît ducînd operațiunea dincolo de limita peste care ea atacă suprafața originală, în vreme ce respectul pentru aceasta se va identifica finalmente cu acela pentru patină așa cum tocmai am definit-o. Din acel moment e evident că problema gradului de curățare se pune pentru picturile murale ca și pentru picturile de șevalet și că, odată îndepărtată murdăria care tulbură efectiv lectura imaginii, chestiunea nu mai este de a alege între o suprafață mai mult sau mai puțin curată, ci de a căuta echilibrul de ansamblu actualmente realizabil care, ținînd cont de *starea actuală a materiilor*, restituie în modul cel mai fidel *unitatea originală a imaginii* pe care aceste materii o transmit prin timp.

O strictă metodologie critică cere deci să se procedeze cu o cunoaștere riguroasă a tuturor datelor problemei. Va trebui, pe de-o parte, să se aprecieze degradările suferite, fie că este vorba de simplă patină, de veritabile desfigurări ori de stricăciuni : diagnostic care se bazează concomitent pe cunoașterea științifică a *evoluției materiilor* și pe ideea pe care ne-am făcut-o despre *aspectul lor original*, care se bizuie la rîndul ei pe experiența operelor în realitatea lor estetică și materială. Pe de-altă parte, restauratorul va trebui să-și facă o idee cît se poate de precisă despre *unitatea originală a operei*, de care depinde fiecare dintre valorile particulare. Această intuiție, care este fundamentală, nu e altceva decît identificarea realității estetice a operei : aceasta, avînd propria sa coerență, este într-adevăr singurul criteriu cu care se pot măsura degradările în măsura în care ele afectează forma. Se pare deci că în acest caz sîntem reduși la un cerc vicios, unitatea originală fiind imaginată plecînd de la opera degradată, iar degradările apreciate în funcție de unitatea originală. Dar asta ar însemna să uităm că doi factori ies din cerc și asigură validitatea travaliului critic : degradările obiectiv demonstrabile, deși la nivelul pur material și experiența operei de artă care, chiar pe baza coerenței interne pe care o presupune

totdeauna, denunță, de asemenea, loviturile care s-au abătut asupra ei — tot așa cum experiența unei execuții muzicale relevă, odată cu opera executată, defectele eventuale ale acestei execuții. Comparația între starea actuală și reprezentarea imaginii originale nu este numai posibilă, ea este însăși experiența operei de artă ca atare, așa cum ne parvine prin timpul care ne separă de creația sa. Pe baza acestui continuu dute-vino de la materie la imagine și de la imagine la materie, în cursul căruia se precizează progresiv interpretarea critică, restauratorul va determina gradul de curățare adaptabil cazului în speță. A curăța o pictură înseamnă deci, a progresa pe baza unei *cunoașteri prealabile* cît mai exacte posibil a stării sale actuale, spre o stare care, *fără a atenta la materia originală*, restituie mai fidel imaginea originală : progresie care implică în cel mai înalt grad capacitatea de *a prevedea*, fără de care este imposibil să ne oprim la timp.

A refuza interpretarea critică sub pretext că ea comportă o doză de ipoteză sau de subiectivitate, nu înseamnă a aduce problema la o formulare științifică obiectivă, ci a o eluda în folosul unei iluzorii obiectivități care ignoră realitatea estetică și istorică a operei de artă, substituindu-i realitatea pur fizică a materiilor. Înseamnă, de asemenea, a ne lipsi de principalul semnal de alarmă în fața situațiilor noi, a anomaliilor în raport cu rutina tehnologică ; înseamnă a renunța la prevedere și a lăsa problema să se rezolve mecanic, la nivelul materiei, pentru a impune apoi rezultatul ca un dat obiectiv (sau mai degrabă ca un fapt împlinit) intuiției critice care ar fi trebuit tocmai să contribuie la determinarea lui *ab initio*. Înseamnă în ultimă instanță, a elimina nu gustul obiectiv al operatarului - care constă tocmai în absența metodologiei critice — ci chiar fundamentul restaurării și a ne sustrage, sub alibiul unei obiectivități științifice, angajamentului cultural pe care ea îl implică.

Dificultățile proprii curățării picturilor murale rezultă în principal din întinderea suprafețelor ce trebuie tratate într-o manieră unitară, din incidențele de ecleraj și din diferențele de stare a suprafeței datorate eterogenității materialelor și tehnicilor ; frescă, tempere, aur, etc., al căror joc trebuie respectat, ba chiar restabilit în unitatea ansamblului. Adesea, uzura suprafeței și punctarea sa cu infime încrustații își conjugă efectele pentru a tulbura imaginea, iar faza finală a curățării nu mai poate fi concepută atunci decît în strînsă legătură cu retușul. Într-adevăr, numai reintegrarea meticuloasă a *uzurilor* permite să se restabilească continuitatea lustrului superficial al patinei necesar pentru a aprecia alterările formei rezultînd din „înțeparea" suprafeței cu mici pete, încrustații, etc. și de a proceda la eliminarea lor una cîte una, în funcție de neajunsul pe care-l produc. Curățare și retuș — sub această formă particulară de restabilire a continuității tonale superficiale — constituie astfel cele două momente alternative și complementare ale unui demers unic care, îndepărtînd și restituind la o scară infimă, aproape microscopică, regăsesc și restabilesc progresiv continuitatea pierdută a formei.

Chiar dacă acoperă o porțiune originală, vechile retușuri nu vor fi eliminate decît după un examen critic al situației. Înainte de a lua o astfel de decizie, este important, într-adevăr, să ne asigurăm că situația pe care o va crea nu va constitui o mutilare mai gravă decît restaurarea

în cauză, care, de altfel, ar putea adesea să conserve amintirea stării originale, astăzi dispărută.

2. *Problema tehnică*

Din punct de vedere tehnic, alegerea metodelor și produselor de curățare este, evident, în funcție de natura materiilor ce trebuie îndepărtate și de rezistența materialelor originale. Nu se va proceda niciodată la o curățare fără să se fi identificat în prealabil tehnica picturii, cel puțin în măsura în care se poate determina alegerea produselor ce urmează a fi utilizate, și fără să fi testat rezistența efectivă a stratului pictural, ținînd cont în special de culorile aplicate în tempera și de faptul că sensibilitatea la agenții de curățare nu variază numai în funcție de tehnica picturală utilizată, ci și de la o culoare la alta și în funcție de starea de conservare.

Operațiile vor începe întotdeauna pe porțiunile secundare, rezervîndu-se pentru sfîrșit porțiunile cele mai importante și cele mai delicate, cu scopul de a beneficia, pentru tratamentul lor, de experiența acumulată pe restul picturii. Se va avea grijă să nu se efectueze teste succesive cu solvenți diferiți și în același loc, cu scopul de a evita un efect cumulativ al solvenților, care ar putea provoca o acțiune prea violentă și care face imposibilă aprecierea corectă a acțiunii individuale a fiecărui solvent.[2]

Se întîmplă frecvent ca aderența insuficientă a stratului pictural să oblige la efectuarea unei fixări înainte de curățare. Aceasta face operațiunea de curățare succesivă încă și mai delicată și impune să se țină cont în alegerea produselor de curățare, de natura fixativului și de solventul său.

Vom examina succesiv : 1) diversele materii străine care se pot găsi pe suprafața unei picturi murale ; (2) diferiții agenți disponibili pentru curățare și modul lor de acțiune ; rezistența sau sensibilitatea picturii la aceste produse în funcție de tehnica utilizată și, în fine, metoda ce trebuie urmată, în funcție de aceste considerații, în principalele cazuri tip ce pot apărea.

(1) *Materii străine care se pot găsi pe suprafața unei picturi murale*

Principalele materii străine pe care ne putem aștepta să le găsim pe suprafața unei picturi murale se pot clasifica în felul următor :

1. Prafuri atmosferice de diferite tipuri.
2. Materii grase provenind în special de la contactul cu mîinile ; uleiurile utilizate pentru a înviora culorile sau ca liant pentru retușuri.
3. Ceară, aplicată ca strat de protecție.
4. Rășini (datorate verniurilor, fixativilor sau ca liant pentru retușuri) și gumilac.
5. Proteine sub formă de cleiuri animale, de lapte (cazeină) sau de albuș ori gălbenuș de ou (ca fixativ sau liant pentru retușuri).
6. Gumă arabică (ca fixativ sau liant pentru retușuri).
7. Depozite organice (excremente de lilieci, cuiburi de insecte, funingine, etc.).
8. Eflorescențe saline.
9. Văruieli.

10. Agenți biologici heterotrofi (bacterii, streptococi, mucegaiuri) sau autotrofi (alge, licheni, sulfobacterii, mușchi și ierburi).

O primă identificare sumară, cu titlu de ipoteză de lucru în vederea orientării primelor încercări de curățare, se face în mod normal cu ochiul liber și pe baza informațiilor culese asupra istoriei materiale a operei (condiții de expunere de la origine, restaurări anterioare, etc.). Cel mai adesea, va urma reacția materiilor străine la acțiunea selectivă a diverselor produse de curățare și la testele de solubilitate, care va permite să se precizeze natura lor — în mod frecvent ajunsă complexă prin concursul diferiților factori și al restaurărilor succesive — și să se adopte tratamentul în consecință. Deci, tot în cadrul acestui demers tehnic va trebui să se situeze analiza de laborator de fiecare dată cînd o identificare precisă se va impune.

(2) *Agenți disponibili pentru curățare și modul lor de acțiune*

Pentru a elimina diferitele substanțe străine enumerate mai sus, dispunem de o gamă largă de produse care, avînd fiecare cîmpul lui și modul lor propriu de acțiune, pot și trebuie să fie folosite selectiv în funcție de materiile prezente și de rezistența sau sensibilitatea picturii originale. În acest scop, distingem categoriile următoare :

1. Mijloacele mecanice ;
2. Mijloacele de dizolvare ;
3. Agenții chimici ;
4. Detergenții ;
5. Agenții biologici.

2.1 *Mijloacele mecanice*

Cele mai curente sînt bisturiele, abrazivii în pastă sau în jet („Airbrasive" cu abrazivi de diverse tipuri și granulații), frezele electrice cu vîrf rigid sau cu gumă de silicon, gumele de mină speciale (asemănătoare gumei miez de pîine pentru arhitecți), ultrasunetele, laserii, etc.

Chiar dacă sînt uneori indispensabile, mijloacele mecanice trebuie evitate pe cît posibil, în special în cazul picturilor murale pentru că ele riscă totdeauna să altereze starea suprafeței și să deterioreze stratul pictural.

Să adăugăm că apa și toți ceilalți solvenți pot acționa mecanic atunci cînd sînt aplicați prin frecare cu un tampon, indiferent de puterea lor de dizolvare, examinată mai jos.

2.2 *Mijloace de dizolvare prin acțiune fizică*

2.2.1 *Bazele teoretice ale solubilității*[3]

Solvenții au proprietatea de a aduce anumite substanțe solide în starea de dizolvare completă sau în starea de înmuiere. Printre numeroșii solvenți disponibili, alegerea va trebui să se îndrepte spre cei care prezintă proprietățile cerute : toxicitate slabă, inflamabilitate scăzută, viteză de evaporare adecvată, puritate a compoziției. Acțiunea unui solvent este cu atît mai scurtă cu cît el este mai volatil, iar el este cu atît mai volatil cu cît punctul său de fierbere este mai puțin ridicat.

Distincția, altădată curentă în ateliere, între solvenții puternici și solvenții slabi nu are nici un sens din punct de vedere științific. Într-

-adevăr, solvenții ca atare nu se disting prin forța lor, ci prin natura substanțelor pe care le pot dizolva.

Un corp solid se dizolvă cînd moleculele unui lichid se insinuează între moleculele solidului și rup legăturile intermoleculare ale acestora : ceea ce se produce cînd lichidul și solidul sînt constituite din aceleași tipuri de legături intermoleculare. Totuși, moleculele mari se dizolvă mai greu și rămîn umflate, (ex. : uleiurile).

Pentru a găsi ușor solvenții adecvați fiecărui tip de solid, trebuie să clasificăm toți solvenții și toate solidele după forțele de atracție intermoleculară care le caracterizează. Or, majoritatea solidelor care ne interesează aici sînt constituite din molecule apropiate unele de altele (solide moleculare) care, potrivit legăturilor lor primare sau chimice, formează legături secundare sau intermoleculare a căror înțelegere ne ajută să explicăm mecanismul de dizolvare a substanțelor organice asupra cărora trebuie să operăm. Aceste legături intermoleculare sînt de trei tipuri :

(1) *Legătură dipol-dipol*

Formarea unei legături numite legătură covalentă între atomi diferiți comportă adesea o distribuție inegală a sarcinilor electrice. Atomul care prezintă o forță de atracție mai mare pentru electroni (în limbaj științific se spune că el prezintă o mai mare electronegativitate) atrage atunci spre el electronii în comun și în consecință, se încarcă negativ, în vreme ce atomul celălalt rămîne ușor pozitiv. Polii electrici astfel formați (pozitiv și negativ) constitnie ceea ce se numește un *dipol*. Dipolii conținuți în molecule diferite se atrag reciproc și dau naștere legăturii intermoleculare dipol-dipol.

Se numește *polară* o substanță care conține mulți dipoli și *nepolară* o substanță care nu conține nici unul. În conservare, acest tip de polaritate este numit polaritate uscată, pentru a o distinge de legătura de hidrogen (vezi mai jos).

(2) *Legătura de hidrogen*

E vorba de un caz special al legăturii dipol-dipol. Dipolul oxigen-hidrogen (negativ pe partea oxigenului) poate da naștere unei foarte mari forțe de atracție pentru un alt dipol de același tip, pentru că unicul electron pe care-l posedă atomul hidrogen s-a îndepărtat, și în consecință aceasta dezvoltă o forță de atracție destul de considerabilă pentru orice atom negativ care s-ar găsi în apropiere.

În conservare, acest tip de polaritate este adesea numit „polaritate umedă" pentru că determină atracția pentru apă în substanțele care o conțin.

(3) *Forțele de tip Van der Waals*

Mișcarea în fază a electronilor în jurul nucleului poate da naștere unor forțe de atracție mai slabe decît cele dipol-dipol. Legătura care rezultă de aici este singura care există între moleculele ne-polare, adică între moleculele care nu posedă dipoli permanenți. Este cazul tuturor substanțelor compuse numai din carbon și hidrogen (care se întîmplă să aibă aceeași electronegativitate). Forțele de tip Van der Waals sînt mult mai slabe decît legăturile datorate dipolilor.

2.2.2 *Reprezentarea grafică a solubilității* (vezi Anexa III, 2)

Dat fiind că legăturile intermoleculare sau secundare sînt de trei tipuri, proprietățile de solubilitate ale materiilor pot fi reprezentate prin procentajele acestor trei tipuri de legături care caracterizează lichidele și solidele moleculare. Acești parametri pot fi calculați aproximativ pentru diversele lichide, ceea ce a permis întocmirea tabelelor în care ei sînt exprimați în procentaj al forței de atracție totală între moleculele solventului, și reprezentarea lor grafică sub forma unei diagrame în triunghi.[4] Parametrii solidelor nu au fost calculați încă, astfel încît poziția acestora în triunghi a trebuit să fie stabilită experimental. Recurgerea la o astfel de diagramă ușurează considerabil alegerea solvenților pentru curățarea operelor de artă, permițind să se prevadă într-un mod simplu solubilitatea substanțelor organice și compatibilitatea diferitelor lichide. Fig. 62—66

Pentru aplicarea diagramei în triunghi la restaurare nu este necesar ca parametri să fie definiți cu o mare precizie. Ajunge să se definească aria de solubilitate a unei substanțe de dizolvat pentru a avea quasicertitudinea că toți solvenții situați în această arie au puterea de a aduce această substanță în stare de soluție.

Se va alege întotdeauna solventul ai cărui parametri sînt mai apropiați de cei ai solidului de dizolvat, ținînd cont de faptul că multe substanțe ne-polare în stare proaspătă, precum uleiurile și rășinile, tind să devină polare prin învechire.

Lichidele polare au o mare tensiune superficială (apa) și o mai mică tendință de a se evapora. Lichidele ne-polare au o scăzută tensiune superficială și se evaporă repede. (benzen).

Determinarea grafică, cu ajutorul diagramei în triunghi, a amestecurilor convenabile pentru a elimina o substanță solidă dată, este relativ simplă. Se unesc printr-o linie dreaptă punctele indicînd în diagramă cei doi solvenți aleși. Mijlocul acestei linii indică planul ocupat în diagramă de amestec atunci cînd componentele sînt utilizate în proporție de 1 la 1. Pentru amestecurile cu mai mult de două componente este suficient să se unească printr-o altă linie punctul obținut mai înainte cu cel ocupat de al treilea solvent și să se divizeze linia în trei. Punctul cel mai apropiat de al treilea solvent va da poziția noului amestec în proporțiile 1 :1 :1 și așa mai departe pentru ceilalți solvenți pe care am vrea să-i adăugăm amestecului.

Pentru un calcul mai precis al amestecurilor ar trebui să se plece de la procentajele molare (numărul moleculelor-gram pentru 100 grame de amestec). Dar, dat fiind gradul de aproximație al parametrilor, este mai indicat să se recurgă la concentrații în volum (v/v) și în greutate (G/G). Parametrii amestecurilor se obțin multiplicînd pe cei ai componentelor cu procentajul lor de concentrație în amestec și adunînd rezultatele obținute (vezi Anexa III, 1).

Folosirea corectă a diagramei în triunghi se substituie deci ca metodă științifică generală tuturor formelor empirice ale trecutului, furnizînd în fiecare caz răspunsul precis.

2.2.3 *Avantajele amestecurilor*

Preferințele se îndreaptă către amestecurile de solvenți, și asta din următoarele motive :

a. Amestecurile prezintă proprietăți dizolvante intermediare între cele ale solvenților care le compun. De fapt, doi sau mai mulți solvenți aleși în afara ariei de solubilitate a solidului, dar în zone opuse, pot forma un amestec eficace dacă suma parametrilor lor cade în aria de solubilitate a solidului considerat sau în imediata sa vecinătate.
b. Straturile de eliminat sînt aproape totdeauna constituite din substanțe diverse, iar amestecînd solvenții se obține un spectru de acțiune mai larg.
c. Amestecurile permit să se regleze mai bine viteza de evaporare și puterea de penetrare. Cît privește efectul de penetrare al solvenților în stratul pictural, difuziunea și permanența lor, aceasta este o chestiune care nu poate fi tratată acum, în actualul context, studiile realizate pînă astăzi ocupîndu-se în mod esențial de straturile picturale cu liant uleios și de epocă relativ recentă.[5]
d. Amestecurile permit să se regleze mai bine diluția, toxicitatea și inflamabilitatea.

Uneori va trebui să se aleagă un amestec cu acțiune rapidă, alteori dimpotrivă, un amestec mai puțin eficace dar care rămîne mai mult în contact cu substanțele care trebuiesc îndepărtate, pentru a le da răgazul să se înmoaie.

2.2.4 *Limitarea acțiunii la suprafață : absorbanții*

Pentru a evita orice abraziune a suprafeței originale prin frecare în momentul aplicării solventului, și atunci cînd este necesar să se limiteze și să se țină sub control pătrunderea solventului pentru a salva straturile originale, sau cînd substanța de eliminat este foarte groasă ori foarte veche iar amestecul trebuie să rămînă în contact o perioadă mai lungă decît timpul său de evaporare, este convenabil să se aplice amestecul cu un absorbant care-l menține la suprafață. În acest scop, se poate recurge la geluri organice ca metil-celuloza, argile absorbante precum caolinul, sepiolitul sau atapulgitul, pasta de celuloză sau de hîrtie japoneză ori tradiționalul stearat de amoniu.

Se vor exclude de la această folosire cerurile, parafinele și alte substanțe a căror eliminare ulterioară poate prezenta dificultăți. Ca totdeauna, se vor exclude amestecurile comerciale și nu se vor utiliza niciodată decît amestecuri preparate în laborator ale căror compoziție și dozaj sînt cunoscute exact.

2.3 *Agenți chimici*

Mijloacele de curățare cu acțiune chimică sînt cele care permit eliminarea unei materii solide printr-o reacție care rupe legăturile primare. Substanțele care acționează în acest fel sînt acizii și bazele folosite în prezența apei.

Bazele au proprietatea de a hidroliza materiile grase — adică, în domeniul care ne interesează, uleiurile sicative îmbătrînite — rupîndu-le moleculele.

Distingem baze puternice și baze slabe. *Bazele puternice* sau alcaliile (hidrat de sodiu și hidrat de potasiu, adică sodă și potasă caustice), prezentîndu-se sub formă solidă, nu sînt niciodată utilizate pe picturile murale, nu pentru că ele ar avea o acțiune distructivă asupra elementului liant al picturii (în afara picturilor în ulei), ci pentru că ele rămîn, după folosire, în structura picturii sub formă de săruri care se reactivează în prezența umidității.

Bazele slabe (amoniac, amine și piridina) sînt singurele recomandabile pentru că sînt volatile. Ne vom reaminti că, utilizate fără apă (cu excepția amoniacului care este un gaz în soluție apoasă), ele nu mai acționează ca baze, hidrolizînd materiile grase, ci numai ca solvenți.

Acizii acționează prin reacție chimică hidrolizînd mai ales proteinele din cleiuri și din ouă. Se disting acizi puternici (acizii clorhidric, sulfuric și azotic), a căror folosire este, evident, proscrisă aici, și acizii slabi (acizii formic, acetic și carbonic) care sînt volatili și la care nu se va putea recurge decît în cazuri cu totul excepționale.

Teoretic, acțiunea unui acid poate fi neutralizată printr-o bază, și invers. În practică totuși, nu e niciodată posibil să se dozeze exact cei doi produși astfel încît să nu se lase nici un surplus activ de la unul sau celălalt.

2.4 *Detergenți*

Detergenții sau agenții activi de suprafață sînt molecule de hidrocarburi destul de lungi la care sînt legate grupuri polare, ceea ce le dă proprietatea de a fi solubili în ulei și în apă. În consecință, sînt absorbiți de interfețele ulei-apă, lanțul de hidrocarbură fiind proiectat în faza apoasă. Rezultă de aici o diminuare a tensiunii interfaciale, astfel încît una din cele două faze se întinde peste cealaltă. După natura grupurilor lor polare, agenții activi de suprafață se împart în anionici, non-ionici și cationici.

Agenții activi de suprafață cationici sînt rapid absorbiți de materialele anorganice constitutive ale picturilor murale, în așa fel încît ei nu favorizează eliminarea prafului. Agenții activi de suprafață anionici sînt mai convenabili, dar pot reacționa cu calcarurile (sau dolomitele) formînd săpunurile insolubile de calciu și de magneziu, care solidifică praful în loc să ajute la eliminarea lui. Agenții activi de suprafață non-ionici nu prezintă nici unul din aceste inconveniente, avînd în plus, avantajul de a poseda o mai mare putere de înmuiere decît ceilalți.

Nefiind volatili, detergenții prezintă inconvenientul de a rămîne pe pictură dacă nu sînt imediat eliminați prin clătire cu apă.

2.5 *Agenți biologici*

Se știe că enzimele sînt catalizatori de natură proteică și care, cînd acționează asupra unor substanțe ce le sînt specifice, au proprietatea de a mări viteza anumitor reacții chimice, fără a le deregla echilibrul termo-dinamic. Ele s-ar putea, deci, dovedi într-o zi foarte utile pentru hidroliza proteinelor.

3. *Limitări impuse de sensibilitatea picturii la agenții de curățare*

3.1. *Preliminarii*

Trei considerații preliminare se impun aici.

a. Cu scopul de a evita orice surpriză, nu se vor utiliza niciodată decît produse ale căror compoziție și dozaj sînt bine cunoscute.

b. Rezistența diferitelor tehnici picturale la diverșii agenți este înțeleasă aici în legătura cu picturile în *perfectă stare de conservare*, caz foarte rar. *Precauțiuni speciale se vor impune totdeauna în legătură cu modalitățile de folosire ale diverselor produse menționate.*

c. Cum am arătat mai sus, curățarea nu este niciodată o problemă pur tehnică, iar problema tehnică a curățării nu se reduce niciodată la alegerea agenților. Maniera de a-i utiliza nu este mai puțin importantă. Se poate distruge o operă cu solvenții cei mai diluați și se pot respecta suprafețele cele mai delicate cu agenții cei mai energici.

Esențial este să se țină operația sub controlul constant al sensibilității estetice, adică al interpretării critice a datelor materiale. Într-adevăr, restauratorul nu curăță *obiectul* decît pentru a revela *imaginea. Oricît de mare ar fi prudența la alegerea mijloacelor, rezultatul final nu va trebui să depindă niciodată de acțiunea naturală a produselor, ci totdeauna de voința precisă a restauratorului ghidat de interpretarea sa critică.*

3.2 *Sensibilitatea picturii în funcție de tehnica utilizată și acțiunea agenților de curățare asupra materialelor originale*

În general, atunci cînd sînt în bună stare de conservare, *fresca* și *pictura cu var* rezistă perfect la apă, la solvenți, la bazele slabe și la detergenții ușori, dacă urmează o clătire cu apă. Dimpotrivă, varul ca și pigmenții sînt sensibili la acizi. Aceștia vor fi în mod normal interziși.

Temperele, uleiurile și *gumele* rezistă bine la solvenți. Dar gumele și anumite tempere pot fi foarte sensibile la apă. În acest caz, fără a se ține seama de inconvenient, este adesea posibil să se recurgă la apă lucrîndu-se printr-o foaie de hîrtie japoneză așezată peste suprafață și prudent îmbibată — astfel încît să absoarbă salinitatea superficială fără a dizolva liantul — sau cu un alt absorbant (vezi mai sus, paragraful 2.2.4).

Pictura în ulei rezistă bine la solvenți și la apă, dar este saponificată de baze, în vreme ce *rășinile* sînt dizolvate de solvenți.

În general, *bazele* impun o utilizare delicată, căci numeroși pigmenți sînt sensibili la acțiunea lor, rezistența acestora trebuind, de asemenea, testată cu grijă, iar acțiunea agentului — amină, piridină sau amoniac — riguros controlată, recurgînduse, de exemplu, la un absorbant care va împiedica pătrunderea produsului în profunzime și îl va menține activ la suprafață timpul necesar. Evident, această problemă nu se pune pentru picturile executate în frescă sau cu var, pentru că aici pigmenții au suferit deja acțiunea bazică a varului în momentul execuției.

Acizii puternici trebuie interziși de o manieră radicală. *Acizii slabi*, ca acidul formic și acidul acetic, atacă și ei pigmenții și varul, dar, datorită volatilității lor și acțiunii lor moderate, ei pot adesea

aduce servicii, în cazuri speciale, atunci cînd sînt utilizați cu circumspecție de un operator experimentat.

4. *Alegerea metodelor în funcție de cazul în speță*

Din punct de vedere tehnic, alegerea, dozajul și modalitățile de aplicare ale produselor folosite pentru curățat vor trebui puse în concordanță cu exigențele de securitate impuse de natura stării de conservare a picturii originale și selectivitatea agenților în funcție de materiile care trebuiesc eliminate.

În general, mai ales atunci cînd suprafața picturală este sensibilă, vom începe prin tamponare, înainte de a risca să frecăm, și vom mînui tamponul de vată astfel încît „să prindă" materiile superficiale și nu să le „împingă" în suprafață. Va fi de asemenea prudent să adaptăm mișcarea tamponului la mișcarea formelor, ceea ce, de altfel, corespunde chiar intenției curățării care, în căutarea imaginii, regîndește pictura „pe dos" pe măsură ce o degajează.

Nu rare sînt cazurile cînd singurele produse susceptibile de a elimina materiile străine sînt și de natură să atace pictura originală. În acest caz, un practician experimentat va putea încerca, cu mulți sorți de izbîndă, să limiteze acțiunea produsului strict la suprafață și să-i împiedice penetrația, operînd printr-un mediu absorbant cum ar fi hîrtia japoneză sau amestecînd produsul cu o substanță absorbantă (vezi mai sus, paragraful 2.2.4).

Vom examina acum principiile de alegere a agenților de curățare în funcție de materiile de eliminat. Restricțiile ce pot fi impuse de natura picturii originale au fost expuse mai sus.

4.1 *Prafuri atmosferice de diferite tipuri*

În funcție de compoziția și aspectul lor, se pot distinge diferite tipuri de praf.

4.1.1 *Praf ușor*. Este cazul cel mai simplu și cel mai frecvent. Eliminarea sa se face prin curățare cu o perie foarte moale, aspirator, etc., după ce ne-am asigurat de buna aderență a stratului pictural. Dacă acesta este slab, se va opera cu tampoane ușor umede.

4.1.2 *Praf gras* provenind de la șeminee, sobe, lămpi, luminări, etc. Eliminarea se face cu amestecuri ușor bazice : apă cu adaos de la 5 la 20 % amoniac sau alte baze slabe volatile, aplicate cu pensula sau cu tamponul, evitînd orice frecare prelungită. În caz de rezistență puternică, același amestec bazic poate fi menținut în contact cu stratul de praf cu ajutorul metil-celulozei, al pastei de hîrtie, etc., cu scopul de a evita o frecare prelungită, totdeauna vătămătoare pentru stratul pictural.

4.1.3 *Praf întărit prin carbonatare*. Acest tip de depunere este foarte frecvent și aproape totdeauna în locurile sau porțiunile de perete atacate de umiditate. Rezistența acestor straturi formate din stratificări de praf fixat prin eflorescențe de carbonat de calciu, constituie o problemă majoră a curățării. Mijloacele de intervenție clasice sînt pulberile sau

pastele abrazive și guma specială pentru curățarea zidurilor (Pelikan) — care înlocuiește în mod avantajos vechiul miez de pîine pentru că nu lasă depozite organice — cu care, grație consitenței sale plastice, se acționează delicat sub formă de biluțe de cîțiva cm³, fie tamponînd și mizînd pe ușoara forță adezivă, fie frecînd ușor. Sub formă de conuri ascuțite, ea permite să se atingă colțișoarele cele mai ascunse și mai greu accesibile. Metoda cea mai recentă și cea mai eficace constă totuși în recurgerea la o combinație de agenți chimici special studiată pentru eliminarea prin dizolvare a incrustațiilor anorganice, descrisă în Anexa III, 4 sub numele de amestec AB 57.

4.2 *Materii grase* (Fig. 65. p. 328)

În general puțin frecvente, acestea pot rezulta din contactul mîinilor cu suprafața picturală sau din aplicarea uleiului pentru a înviora culorile ori ca liant de repictări. Se va recurge, în aceste diverse cazuri, la amestecuri bazice combinate în mod convenabil în funcție de vîrsta și grosimea uleiului ce trebuie eliminat. Un amestec tip ar putea consta, de exemplu, din butilamină și apă în proporții mergînd de la 5 la 40 % în funcție de rezultatele testului de solubilitate. Și în acest caz ar putea fi preferat cîteodată un amestec mai concentrat menținut pe suprafață cu ajutorul unui agent de îngroșare (gel organic sau substanță absorbantă pentru a evita curgerea amestecului sau evaporarea prea rapidă), în locul unui dozaj slab care ar necesita o muncă mai lentă cu frecare prelungită a stratului pictural.

4.3 *Ceară* (Fig. 63, p. 326)

Ceara aplicată peste picturile murale pentru a le înviora, a le proteja sau a le face să strălucească, poate fi îndepărtată (vezi zona de solubilitate a cerei pe diagrama în triunghi) cu white spirt sau solvenți colorați precum tetraclorura de carbon, trielina (tricloretilenă) cloroten (tricloretan), etc. Trebuie să amintim totuși că aceștia sînt cu toții toxici și degresează pielea provocînd o senzație de arsură. În consecință, este recomandabil să se recurgă de preferință la cloroten care, așa cum indică tabloul, este cel mai puțin toxic.

Straturile de ceară pot fi de asemenea eliminate cu ajutorul agenților emulsionanți detergenți — ca trietanolamina — care trebuie să fie apoi eliminați de pe suprafața picturală prin multe spălări cu apă.

Eliminarea cerei este întotdeauna facilitată de căldura produsă pe suprafețe cu ajutorul lămpilor de infraroșii.

4.4 *Rășini și gumilac* (Fig. 64, p. 327)

Fixativii, retușurile și verniurile pe-bază de rășină aplicate cu prilejul vechilor restaurări constitnie adesea un element de alterare a picturii și se îndepărtează cu amestecuri adecvate de solvenți conform uzajului din diagrama în triunghi, descris mai sus.

Cazul gumilacului de origine animală, poate fi asimilat rășinilor. Spre deosebire de rășinile propriu-zise, acesta tinde totuși să devină insolubil cu timpul.

4.5 *Proteine*

Proteinele se întîlnesc pe picturile murale sub forma de cleiuri animale lapte, cazeină și ou aplicate ca fixativi sau ca lianți de retuș. Ele se elimină în felul următor :

— *cleiurile animale*, dacă sînt pure și netratate, se pot îndepărta făcîndu-le să se umfle cu apă caldă. Atunci cînd sînt foarte vechi sau au fost tratate cu formol, ele tind să devină insolubile în apă. Trebuie atunci adăugat apei un ușor procentaj de acid slab, ca acidul formic sau acidul acetic.

— *laptele, cazeina și albușul de ou*, odată uscate, devin insolubile iar eliminarea lor reclamă în mod egal recurgerea la amestecuri ușor acide.

4.6 *Gumă arabică*

Guma arabică aplicată ca fixativ sau ca liant de retuș rămîne totdeauna solubilă în apă. Totuși, atunci cînd este tratată, ca în comerț, cu acid salicilic — excelent agent de conservare după De Keghel — ea prezintă inconvenientul de a colora după cîteva timp soluțiile de clei în roșu sau în brun-roșcat.[6]

Odinioară, cînd erau utilizate ca fixativi, guma arabică și albușul de ou aveau aproape totdeauna un adaos de ulei de in sau de mac pentru a le face mai elastice. În acest caz, deși guma arabică rămîne mereu solubilă în apă, prezența uleiului face necesară folosirea amestecurilor bazice. Cînd, dimpotrivă, ne găsim în prezența oului și a uleiului, trebuie să recurgem alternativ la amestecuri bazice și acide.

4.7 *Depuneri organice*

Nu rare sînt cazurile cînd picturile murale și rupestre suferă stricăciuni, de pe urma depunerilor organice, în special a excrementelor de lilieci. Tratamentul constă atunci în înlăturarea mecanică, cu un bisturiu, a materiilor acumulate, pînă cînd rămîne pe suprafață un voal foarte subțire, care se poate elimina apoi prin spălare cu o apă ușor bazică (10 pînă la 20 % amoniac).

4.8 *Efloreșcențe saline și depuneri anorganice*

Se poate afirma că principalul factor de degradare materială și estetică a picturilor murale îl constituie cristalizarea sărurilor la suprafață și în profunzime. Aceste săruri pot fi solubile sau insolubile.

Principalele și cele mai periculoase ***săruri solubile*** sînt :
— sulfații de sodiu, de potasiu, de magneziu și de calcin ;
— nitrații de sodiu, de potasiu și de calciu ;
— clorura de sodiu.

Principalele ***săruri insolubile*** sînt :
— carbonatul de calciu ;
— silicea (bioxid de calciu, opal).

Cînd sărurile se prezintă sub forma unei ușoare pulberi albe sau a unor filamente subțiri, ele se lasă ușor îndepărtate, în stare uscată, cu o pensulă moale. Dimpotrivă, cînd formează un voal sau un strat continuu, tratarea depinde de solubilitatea sau insolubilitatea lor în apă.

Sărurile solubile se elimină prin spălare cu apă sau — dacă pictura este sensibilă la apă — cu solvenți adecvați (vezi tabelul lui Tworek,

Anexa III, 3). Pentru a extrage la maximum sărurile din interior, se pot aplica comprese umede de pastă de hîrtie sau de argilă absorbantă (sepiolit, atapulgit, caolin, etc.). Aceste comprese dizolvă sărurile care migrează spre suprafaţa compresei expusă la aer, unde cristalizează în vreme ce apa se evaporă. Operaţiunea poate fi repetată, după dorinţă.

Sărurile insolubile, care se prezintă sub formă de voaluri sau incrustaţii uneori foarte groase, pun o problemă rămasă pînă nu demult fără o soluţie satisfăcătoare.

Se recurge încă şi astăzi, pentru a răspunde acestei probleme — cu preţul degradării inevitabile a suprafeţei picturale — la mijloace mecanice precum bisturiul, pastele şi jeturile abrazive, frezele electrice de diferite tipuri, etc., sau la acţiunea fizică a acizilor ori a anumitor decapanţi comerciali.

Necesitatea rezolvării acestei probleme a determinat o serie de cercetări care au condus la punerea la punct a unei formule simple şi neprimejdioase pentru pictură. După ce s-au exclus acizii, detergenţii, soda şi potasa caustice şi toate produsele comerciale a căror compoziţie exactă este necunoscută, ca şi apa distilată care atacă, dizolvîndu-l, carbonatul de calciu al structurii originale, alegerea s-a oprit asupra unui amestec de săruri uşor bazice cu adaos de agenţi tixotropici, tensio-activi, şi fungicide, desemnat aici prin indicativul AB 57 (vezi Anexa III, 4) [7].

Dacă tehnica picturii originale se dovedeşte sensibilă la apă, produsul este îndepărtat pe cît posibil cu mijloace mecanice, iar reziduurile sînt îndepărtate nu cu apă, ci cu solvenţi nepolari care, fără să solubilizeze produsul, permit îndepărtarea lui atunci cînd este încă în stare fluidă.

4.9 *Văruieli*

Se întîmplă ca din raţiuni religioase sau practice, picturile murale să fi fost acoperite cu o văruială în general compusă din var sau dintr-o tencuială. După eventuala identificare a compoziţiei lor, acestea sînt de obicei îndepărtate mecanic. În mod normal, operaţiunea nu cere mari cunoştinţe tehnice, ci o mînă abilă, multă răbdare şi un respect scrupulos pentru pictura originală.

Se lucrează, în general, cu mijloace mecanice sau cu mici pile ori dălţiţe, pentru a subţia progresiv sau a face să sară cu prudenţă straturile suprapuse. În general, este posibil să se înmoaie puţin straturile care trebuie îndepărtate umezind suprafaţa, ceea ce, evident, nu se poate face decît dacă pictura rezistă la apă. În cazul picturilor sensibile la apă, se poate încerca uşurarea operaţiei umectînd straturile suprapuse cu solvenţi nepolari.

Pentru ultimele straturi şi eventualul voal albicios care ar rămîne pe suprafaţă, se poate recurge la produsul AB 57 descris mai sus (paragraful 4.8 şi Anexa III. 4) care a dat adesea rezultate pozitive.

În cazuri excepţionale, cînd pictura originală este deosebit de stabilă, după ce s-au făcut teste în diferite părţi, se poate încerca slăbirea aderenţei straturilor suprapuse lovind delicat toată suprafaţa cu un ciocan uşor, înainte de a continua operaţiunea cu bisturiul.

O dată în plus, folosirea acizilor este proscrisă, căci ei ar ataca şi pictura şi tencuiala originală. La fel în cazul tehnicii *strappo*, căci este

practic imposibil să se controleze efectele smulgerii la nivelul suprafeţei originale. Rezultate satisfăcătoare pot fi totuşi obţinute în mod excepţional în cazul suprapunerilor multiple.

Dacă în cursul operaţiunilor de degajare ne dăm seama că unele exfolieri de var antrenează, prin detaşare, pelicula de pictură originală, va trebui imediat să se suspende operaţiunea, să se introducă un fixativ sub stratul pictural şi să se preseze exfolierile pe perete pînă la uscarea fixativului, după care munca de degajare poate fi reluată.

Degajarea odată terminată, va fi indicat să se procedeze la o uşoară fixare. Aceasta nu va spori numai aderenţa stratului pictural, ci va elimina şi uşorul voal care rămîne adesea la suprafaţa după operaţiunile de degajare.

II. Dezinfecţie

Atacul biologic se poate prezenta sub diferite forme heterotrofe (bacterii, streptomices, mucegaiuri) sau autotrofe (alge, licheni, sulfobacterii, muşchi şi ierburi agăţătoare).

Curăţarea, în acest caz, nu va fi ca singură suficientă şi va trebui totdeauna să fie însoţită de măsuri curative şi preventive.

1. *Curăţare*

Eliminarea dezvoltărilor biologice se face în mod normal pe cale mecanică, urmată de o spălare cu apă cu un adaos de fungicid (vezi mai jos).

2. *Măsuri curative şi preventive*

Lupta împotriva agenţilor de alterare biologici se poate face sub două forme : prin mijloace fizice sau prin mijloace chimice.

Mijloacele fizice care constau în climatizarea mediului astfel încît să se elimine condiţiile de umiditate şi de temperatură necesare dezvoltării organismelor în cauză, rămîn singurele cu adevărat eficace şi durabile, fiind totodată cu siguranţă inofensive pentru pictură. Ele au fost expuse mai sus, în cadrul luptei împotriva umidităţii (cap. VI).

Totuşi, această soluţie nu este totdeauna realizabilă şi nu exclude necesitatea — în prezenţa unui atac biologic — de a se recurge la acţiunea imediată a mijloacelor chimice. Vom reaminti totuşi că nici unul dintre produsele disponibile în acest scop nu poate fi considerat ca permanent, astfel încît utilizarea sa nu va dispensa niciodată de obligaţia de a suprima cauzele atacului, asigurînd condiţiile climatice adecvate.

Muşchii şi lichenii pot fi combătuţi tratînd materiile organice din care se hrănesc cu o otravă ca silicoflorura de sodiu, în soluţie apoasă 2%, sau clorura de zinc ori de magneziu în soluţie apoasă 1,5%.

Algele şi mucegaiurile se tratează cu ajutorul agenţilor sterilizanţi.

Un fungicid ideal ar trebui să îndeplinească condițiile următoare :
— spectru larg de acțiune în concentrație scăzută ;
— stabilitate în soluție ;
— tensiune de vapori scăzută reducînd evaporarea ;
— stabilitate în timp ;
— neutralitate fizică și chimică față de componenții picturii (în special absența reacției acide) ;
— caracter nehigroscopic ;
— calități estetice ca ale fixativilor ; invizibilitate și lipsa acțiunii asupra culorilor și a texturii picturii.

La nivelul actual al cunoștințelor, fungicidele recomandabile sînt formolul, pentaclorofenolul și ortofenilfenolul. *Formolul* se aplică în soluție limpede cu pensula sau prin vaporizare. Prezintă inconvenientul de a insolubiliza cleiurile animale. *Pentaclorofenolul* și *ortofenilfenolul* sînt mai puternice și asigură o protecție mai durabilă. Ele se aplică în soluție apoasă 2% cu o pensulă moale. Dar prezintă amîndouă inconvenientul de a reacționa cu pigmenții pe bază de cupru.

O tehnică de sterilizare a fost pusă la punct recurgîndu-se la razele gamma. Deși experiențele nu au fost efectuate pînă acum decît pe opere de artă mobile, se poate spera că această metodă va putea fi aplicată într-o zi și asupra picturilor murale. Doza minimă necesară pentru a ucide flora microbiologică este de 0,5 Mrad, doză care poate fi obținută cu ușurință în instalațiile de iradiații ale laboratoarelor de fizică nucleară.[8]

Note

1 Pentru conceptele generale ale teorici restaurării dezvoltate aici, a se vedea totdeauna Brandi, Cesare, *Teoria del Restauro*, Edizioni di Storia e Letteratura, Roma 1963. Secțiunea din acest capitol consacrată problemei critice reia, ținînd cont de aspectele specifice ale picturii murale, studiul lui Paul Philippot, *La notion de patine et le nettoyage des peintures*, în „Boll. d'IRPA", IX. 1966, pp. 138—143.
2 Feller, Robert, L. ; Stolow, Nathan ; Jones, Elizabeth H., *On Picture Vernishes and Their Solvents*, The Press of Case Western Reserve University, Cleveland and London, 1971.
3 Pentru o expunere a fundamentelor științifice ale acestor probleme, vezi Torraca, Giorgio, *Solubility and Solvents for Conservation Problems*, Centrul Internațional pentru Conservare, Roma, 1975.
4 Teas, Jean P., *Graphic Analysis of Resin Solubilities*, în „Journal of Paint Technology", vol. 40, n. 516, ianuarie 1968, pp. 19—25.
5 Vezi Dauchot-Dehon, Michèle, *Les effets des solvents sur les couches picturales. I) Alcools et Acétone*, în „Boll. d'IRPA", XIV, 1973/74, pp. 89—104.
6 De Keghel, Maurice, *Traité générale de la fabrications des colles, des glutinants et matières d'apprêt*, Gauthier Villars, Paris 1949, p. 487.
7 Mora, Paolo și Mora, Laura, *Metodo per la rimozione di incrostazioni su pietre calcaree e dipinti murali*, în *Problemi di Conservazione* (sub îngrijirea lui Giovanni Urbani), Editrice Compositori, Bologna 1974, pp. 339—344.
8 Barcellona Vero, Lidia, *Applicazioni dei raggi gamma alla sterilizzazioni dei dipinti su tavola*, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma 1972.

Capitolul XI

PROBLEME DE PREZENTARE

I. Tratarea lacunelor[1]

1. *Principii generale*

Evident, problema lacunelor sau a stării de fragmentare nu se pune, în principiu, altfel pentru picturile murale decît pentru celelalte opere de artă și în soluționarea sa va trebui să se țină seama de aceleași exigențe fundamentale estetice și istorice. Totuși, aceste principii generale nu sînt privite totdeauna cu aceeași atenție, iar aplicarea lor în domeniul specific picturilor murale poate prezenta adesea probleme particulare de interpretare critică. Vom reaminti, deci, pe scurt principiile fundamentale cărora Cesare Brandi le-a dat formularea cea mai precisă și justificarea cea mai solid elaborată, înainte de a examina într-un mod mai amănunțit modalitățile lor de aplicare la picturile murale.[2]

Retușul tradițional — care nu se teme să reinventeze, se limitează rareori la lacune și degenerează cu ușurință în repictare — își are originea în convingerea naivă că opera de artă trebuia în mod necesar să fie completă pentru a putea fi apreciată și că ea poate fi refăcută după voie de omul de meserie. În ultimă instanță, această concepție nu diferă de aceea a unui artizan într-o societate tradițională și în aceste limite stricte, adică aplicată întreținerii sau reparării operelor artizanale într-o societate tradițională ea este, în principiu, de înțeles încă și astăzi. Dar atunci este vorba în mod precis de întreținere sau de reparații, nu de restaurare. Într-adevăr, aceasta implică, în chiar conceptul său, o luare de distanță istorică față de tradiție, care face imposibilă continuarea demersurilor creatoare și nu mai permite conceperea unei intervenții asupra operei de artă decît că o *interpretare critică*. [3]

În vreme ce conștiința istorică reclamă astăzi respectul autenticității documentelor trecutului, estetica modernă, punînd în evidență caracterul unic al operei de artă ca creație a unei conștiințe individuale într-un moment istoric dat, a arătat, la rîndul său, caracterul ireproductibil al acesteia ; cu toată rigoarea, artistul însuși nu ar face decît o replică — ba chiar un fals — sau mai degrabă ar crea o operă nouă.

Aceste principii, care stau la baza oricărei concepții moderne despre restaurare, au antrenat deseori o atitudine puristă extremă, determinată de o reacție contra practicilor tradiționale și au condus la un refuz radical al oricăror forme de intervenție asupra lacunelor. Deși ea con-

stituie în sine o reacție sănătoasă — și de aceea, adesea, o etapă necesară — această atitudine, căreia îi place să se reclame în același timp de la obiectivitatea istorică și de la imperativul etic, păcătuiește totuși într-un punct fundamental. Într-adevăr, ea refuză *a priori* și din principiu să considere opera de artă în ceea ce constituie esența ei însăși și fundamentul restaurării sale: realitatea sa estetică. Realitate care ține în întregime de aparența operei și a cărei sesizare este indisociabilă de prezentarea operei. Din acest moment nu se poate renunța la luarea în considerare a efectului lacunelor asupra ansamblului operei mutilate fără a renunța la considerarea operei de artă ca operă de artă, fără a reduce pe „a fi" la „a cunoaște" și a ne cantona într-o apropiere pur arheologică și documentară. De altfel, ne-intervenția, afectînd și ea aparența și lectura imaginii, este ea însăși o formă de prezentare: cu precizie, aceea care eludează problema estetică. Pentru o restaurare concepută în sensul modern ca o interpretare critică, aceasta nu mai constă în caracterul incomplet al operei, căruia noi ne acomodăm astăzi fără dificultate, ci în tulburarea pe care lacuna o produce în perceperea imaginii.

Or, tulburarea provocată de lacune într-o pictură prezintă un dublu aspect, sau, dacă preferăm, două nivele. Pe de-o parte lacuna tulbură perceperea imaginii datorită faptului că — pentru a împrumuta odată cu Brandi, terminologia *Gestaltpsychologie* — ea tinde *să devină figură*
147-148 în ansamblul picturii pe care o transformă, corelativ, în *fond*.[4] Pe de-altă parte ea se prezintă, din punct de vedere formal, ca o *întrerupere* a continuității formei.[5] *A reduce această tulburare pentru a reda imaginii maximum de prezență pe care este însă susceptibilă să o realizeze, respectîndu-i autenticitatea de creație și de document istoric*: aceasta este adevărata problemă critică a reintegrării lacunelor.

Astfel concepută, și nu ca intervenție vizînd să completeze opera, este evident că reconstituirea porțiunilor care lipsesc își regăsește, în limite și după modalități bine precizate, o justificare critică. Este ceea ce a demonstrat Cesare Brandi sprijinindu-se pe noțiunea de unitate potențială a operei mutilate. Din punct de vedere estetic, opera de artă se caracterizează prin unitatea formei ca totalitate. Spre deosebire de obiect care constituie suportul său material, imaginea artistică nu este o sumă de părți și deci nu este divizibilă. Astfel, mutilarea sau reducerea sa la stadiul fragmentar lasă totdeauna totalitatea primitivă să subziste în stare potențială, imanentă, în fragmente, și aceasta într-o măsură variabilă în funcție de gradul și natura mutilării. Reconstituirea ca interpretare critică va fi deci justificată, din punct de vedere estetic, cu condiția ca ea să vizeze numai facilitarea perceperii acestei unități potențiale, restabilind continuitatea formală întreruptă în măsura în care aceasta rămăsese imanentă în fragmente. Această ultimă restricție implică oprirea operațiunii acolo unde începe ipoteza. În acest moment, lacuna nemaiputînd fi reintegrată prin reconstituire, va trebui să fie considerată numai din punctul de vedere al tulburării pe care o produce, în perceperea imaginii. De acum, reintegrarea se va limita la tratarea lacunei astfel încît, în loc de *a se constitui ca figură* pe fundalul imaginii, ea să constituie, dimpotrivă, fundalul, redînd imaginii preeminența sa de figură.[6]

Pe de-altă parte, din punct de vedere istoric, respectul pentru autenticitatea documentului impune o a doua limitare a reconstituirii. Va trebui, într-adevăr, ca aceasta să se distingă totdeauna, ca interpretare critică, de opera originală.[7] Se întîmplă în acest caz ca la restituirea unui cuvînt dintr-un text care ne-a parvenit incomplet, cu diferența, totuși că, în cazul textului, transmiterea operei este asigurată de ediție, care se distinge material de documentul original, astfel încît restituirea critică nu se operează niciodată chiar pe manuscris, ci numai pe textul editat, unde ea este indicată printr-o notă în subsolul paginii. Dimpotrivă, în opera plastică, obiectul menit să transmită imaginea coincide cu documentul original. În acest caz, reconstituirea, neputîndu-se face decît pe original, va trebui să se poată distinge de acesta în mod intrinsec, îndeplinindu-și totodată funcția de reintegrare a lacunei în totalitatea formală a operei. Vom examina mai departe procedeele tehnice care se recomandă pentru a concilia aceste exigențe aparent contradictorii.

Fondată pe unitatea potențială a operei mutilate, reintegrarea X, XI
tebuie deci să trateze fiecare lacună în funcție de totalitatea operei. 150
Aici pictura murală prezintă o problemă particulară, distinctă de pictura de altar sau de șevalet. Într-adevăr, în măsura în care constituie o parte integrantă a arhitecturii, pictura murală se subordonează unei totalități mai vaste, care o înglobează, și în funcție de care lacunele vor putea fi adesea apreciate altfel decît dacă ele s-ar referi numai la pictură. Cum am subliniat de la începutul acestei lucrări (Cap. I), în cadrul picturii murale se pot distinge grade diferite de realitate sau de iluzie; ea își poate dezvolta imaginea într-un spațiu propriu sau se poate supune spațiului arhitectural, pentru a-l completa sau a-l califica, o infinitate de puncte putînd fi aruncate între aceste două ordine distincte de realitate formală: ca atunci cînd un motiv decorativ — chenar sau friză, de exemplu — ritmează o suprafață murală sau cînd pictura, prin ficțiunea trompe-l'oeil-ului sau a imitării materialelor substituie mijloacele sale de formulare sau de execuție celor ale arhitecturii și sculpturii — ceea ce se produce, *mutatis mutandis*, în *toate* stilurile și nu este numai un monopol al barocului sau al veacului al XIX-lea. Atunci cînd ruptura de continuitate creată de lacună se va întinde nu numai asupra formei picturale, ci și asupra formei arhitecturale, este evident că soluția va trebui căutată ținînd cont de aceasta din urmă, iar restaurarea picturii devine de fapt restaurare arhitecturală. Această situație va 153
putea autoriza adesea forme de integrare mai întinse, pe care nu le-ar tolera pictura considerată izolat, cu scopul de a evita ca lacunele să 154
apară ca niște găuri în arhitectură. Va trebui totuși să se acționeze aici cu cea mai mare circumspecție ținînd cont de valoarea proprie a picturii și de gradul său de instrumentalizare în raport cu arhitectura, care corespunde adesea unei valori descrescătoare a execuției autografe în practica artizanatului decorativ (de exemplu, motive repetate cu șablonul, etc.). Nu se va pierde totuși niciodată din vedere că reconstituirea este totdeauna — chiar în simplele motive decorative — cu atît mai problematică cu cît este mai întinsă și că vine un moment în care, retușul depășind originalul, sentimentul de falsificare sau de confuzie devine inevitabil. Mult, dacă nu totul, depinde de altfel aici de capacitățile artizanale și de conștiința critică a executantului.

Problema își atinge evident limitele atunci cînd, cum este cazul barocului tîrziu în Europa centrală, spațiul pictural și spațiul arhitectural, amîndouă fondate pe perspectivă, tind să devină omogene, punctele de vedere privilegiate ale arhitecturii coincizînd cu cele ale perspectivelor picturale. Păstrarea iluziei indispensabile unității ansamblului va justifica cu siguranță reconstituirea lacunelor întinse. Dar, oricare ar fi calitatea documentației pe care este fondată, reconstituirea integrală — la care s-a procedat adesea, ca urmare a distrugerilor datorate războiului — nu va putea constitui decît o falsificare stilistică, care, cît de perfectă, va fi rapid clasată în timp. În acest caz trebuie să știi să te resemnezi nu numai în legătură cu pierderile picturii, dar și cu iremediabila mutilare a arhitecturii.

Invers, totalitatea minimală la care se referă orice pictură murală depășește totdeauna simpla pictură în sensul că, chiar detașată sau fragmentară, ea implică totdeauna, structural, zidul, iar această implicare are totdeauna, *in situ*, un caracter arhitectural concret, chiar dacă el rămîne nedeterminat. Interpretarea lacunelor și tratamentul ce li se aplică vor trebui deci totdeauna ghidate de această particularitate a unității potențiale proprie picturii murale, ca și de întinderea și localizarea lacunelor și semnificația lor în funcție de stilul operei.

2. *Modalități practice*

2.1 *Diferite tipuri de lacune*

Lacunele care pot modifica o pictură se disting pe de-o parte prin localizarea lor și extensia lor superficială, pe de-altă parte prin profunzimea care o ating în stratul pictural sau în tencuiala subiacentă. Astfel din punct de vedere al problematicii reintegrării se disting cinci tipuri de lacune :

(1) uzura patinei ;

(2) uzura stratului pictural ;
Înțelegem prin uzură deteriorarea superficială a patinei sau a stratului pictural propriu-zis, fie sub efectul unei abraziuni, fie sub forma căderii unor cojițe infime de culoare sub care subzistă o parte a stratului pictural sau cel puțin tencuiala originală.

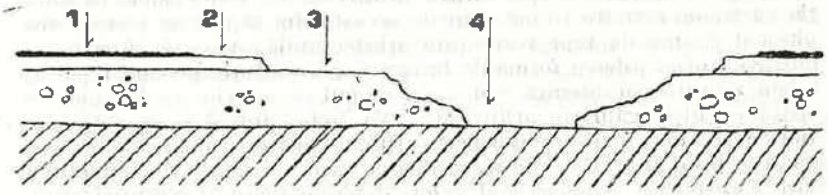


Fig. 57 — Tipuri de lacune, în funcție de profunzimea degradărilor.
1. Uzură a patinei.
2. Uzură a stratului pictural.
3. Căderea stratului pictural.
4. Lacună în *intonaco*.

(3) lacunele complete ale stratului pictural și eventual ale tencuielii, limitate ca suprafață și susceptibile de reconstituire :

(4) lacunele complete ale stratului pictural și eventual ale tencuielii care, datorită și (sau) întinderii localizării lor, nu sînt susceptibile de a fi reconstituite ;

(5) lacunele întinse, dar a căror reconstituire se justifică datorită semnificației lor arhitecturale.

2.2 *Tehnici de retuș*

Nimic nu obligă la executarea retușului de reintegrare în aceeași tehnică ca și pictura originală, fie că e vorba de pictura murală sau de pictura de șevalet. Ca interpretare critică, reintegrarea are propriile sale exigențe, iar eterogenitatea sa tehnică, din moment ce nu pune în cauză stabilitatea, nu va putea decît să ușureze identificarea ulterioară și eventuala eliminare a retușului.

Diferite tehnici au putut fi utilizate[8] pentru retușul picturilor murale. Preferința noastră se îndreaptă totuși spre acuarelă, tehnică simplă, trasparentă, reversibilă și care nu poate altera originalul dacă, din greșeală, ca i-ar fi suprapusă. Aplicarea sa în glasiu asigură un retuș lipsit de greutate și care, mai ales, nu se impune niciodată prin materialitatea sa.

Ca pentru orice intervenție, produsele utilizate trebuie să fie riguros selecționate în funcție de compoziția lor chimică și de rezistența lor la îmbătrînire și la agenții atmosferici, inclusiv lumina. Pe această bază pot fi reținuți pigmenții următori :

— culori strălucitoare : roșu de cadmiu, viridian, albastru ultramarin, negru ivoriu.

— pămînturi : roșu englez, roșu indian, pămînt verde, ocru galben, pămînt de Siena natural și Siena ars, pămînt de umbră naturală și pămînt de umbră arsă. Cum se întîmplă de regulă cu acuarela pigmentul alb este exclus, rolul său fiind asumat de preparație.

O paletă astfel compusă permite să se realizeze toate tonurile dorite. Evident, este esențial să nu se utilizeze decît produse de primă calitate. Această remarcă este valabilă și pentru pensule.

3. *Reintegrarea lacunelor*

Pictura care urmează a fi tratată prezentînd în mod normal lacune de diferite tipuri, este esențial ca reintegrarea, răspunzînd principiilor expuse mai sus — limitarea reconstituirilor la unitatea potențială a operei mutilate și posibilitatea de a distinge intervenția de original — să se adapteze diferitelor tipuri de lacune, diferențiindu-se în funcție de un sistem coerent, conceput de manieră să restituie maximum de prezență și de unitate imaginii restaurate. Claritatea imaginii restaurate va depinde, într-adevăr, atît de coerența, de logica critică a sistemului adoptat, cît și de claritatea execuției sale. X, XI

În acest scop, va fi în general indicat să se procedeze de-o manieră progresivă și să se trateze mai întîi uzurile care nu cauzează decît neajunsuri minore, dar a căror reintegrare nu pune probleme și permite să se clarifice imaginea și să se aprecieze în continuare mai bine lacunele mai importante. Se va putea decide atunci, mereu progresiv, care sînt lacunele susceptibile de reconstituire și cele care nu sînt și care vor trebui, în consecință să fie tratate într-o manieră care să tulbure cît mai puțin posibil imaginea restaurată.

E sigur că în teorie pot fi concepute diferite sisteme de reintegrare diferențiate. Diversele exigențe ce trebuiesc satisfăcute limitează totuși în mod sensibil gama posibilităților practice. Fără a pretinde să fie singurul valabil, sistemul pe care-l vom descrie aici, născut încet-încet dintr-o lungă experiență, ne pare a rezolva actualmente problema în maniera cea mai satisfăcătoare. Vom relua, pentru a-l expune clasificarea diferitelor tipuri de lacune stabilită mai sus.

3.1 *Reintegrarea patinei*

Uzura patinei provoacă o discontinuitate a stării de suprafață care alterează luciul picturii și, ca urmare, efectele de profunzime a tonurilor și unitatea spațială a imaginii. Lacunele fiind infime și superficiale, pot fi reintegrate printr-un ușor glasiu de acuarelă, care permite să se restabilească uniformitatea suprafeței fără a risca niciodată să altereze resturile stratului pictural pe care le acoperă. Tonul se va adapta de fiecare dată nuanței particulare a patinei care, bătînd în cenușiu în fresce, cere, pentru reintegrarea sa, un ton rece analog.

3.2 *Reintegrarea uzurilor stratului pictural*

Atunci cînd uzura, sub formă de abraziune sau de exfoliere atinge stratul pictural propriu-zis, ea tulbură imaginea nu numai prin alterarea stării de suprafață, ci și prin micile pete luminoase și adesea chiar albe — datorate tencuielii evidente — și care vin să se plaseze optic *înaintea* tonului intact. Se pune atunci problema de a face să se retragă optic aceste pete pînă cînd ele se integrează din nou în planul pictural
XII 150 original, redînd acestuia continuitatea și profunzimea sa: ceea ce se va obține închizînd tonul lacunelor printr-un glasiu de acuarelă. Cu scopul de a distinge totuși intervenția de tonul original, se va căuta valoarea justă într-un ton ușor alăturat de original, care va putea chiar să tindă spre gri și va da impresia unei urme lăsate de culoarea originală pe tencuială și care se situează de atunci fie exact la nivelul originalului, fie ușor în retragere, dar în nici un caz înaintea originalului. Acest gen de operație, în care totul depinde de justa măsură între integrarea totală care nu se va mai distinge și alterarea produsă de lacunele prea luminoase cere o mare sensibilitate pentru valorile picturale. E vorba de fapt de restabilirea raporturilor valorilor spațiale menținînd față de original un decalaj abia perceptibil, dar suficient pentru a permite să se identifice retușul ca interpretare critică.

Pe măsură ce dispare astfel tulburarea produsă de uzură, formele își regăsesc continuitatea, se închid, dacă se poate spune și, precizînd imaginea, permit să se aprecieze mai bine lacunele propriu-zise și să se judece în ce măsură ele sînt susceptibile de reconstituire.

3.3. *Reconstituirea lacunelor: chituire și tratteggio*

Lacunele limitate, a căror reconstituire este justificată prin unitatea potențială a picturii înconjurătoare, vor trebui, la rîndul lor, reintegrate sub o formă ușor identificabilă. Problema este aici mai complexă decît în cazul uzurilor care nu reclamau nici o reconstituire de formă — desen sau modeleu — ci, datorită întinderii lor infime, numai restabilirea unei continuități de ton. Diferite formule au fost elaborate și pot fi luate în considerație pentru a reconcilia reconstituirea cu exigențele critice

de identificare a intervenției sub forma unei reconstituiri invizibile la distanța normală cerută de operă, dar ușor identificabilă de aproape. Cea care ni s-a părut a da cele mai bune rezultate și care, prin caracterul ei sistematic, este probabil cea mai aptă să vizualizeze și să răspundă apropierii critice pe care o propunem aici, este *tratteggio*, elaborată la Istituto Centrale del Restauro prin 1945—1950 și inspirată de teoria restaurării a lui Cesare Brandi. Deși practicată de mai bine de douăzeci de ani, această formulă nu a făcut obiectul nici unei publicații tehnice pînă acum și nu este totdeauna înțeleasă în toată rigoarea sa. Astfel încît o vom descrie amănunțit în cele ce urmează, precizîndu-i sensul și operațiunile. Dar oricare ar fi formula adoptată — *tratteggio* sau alta — reintegrarea unei lacune prin reconstituire va trebui să se facă exact la nivelul picturii originale. Atunci cînd, așa cum este în general cazul, lacuna nu se limitează la stratul pictural ci se întinde la tencuială, va trebui să se procedeze la o chituire prealabilă.

3.3.1. *Chituirea lacunelor*

Nu se va proceda la chituirea lacunelor de tencuială decît după ce s-a controlat cu grijă aderența picturii, în special la marginile lacunelor, și s-a efectuat eventual fixajul necesar, cu scopul de a evita orice risc de sfărîmare și pentru a asigura netezirea contururilor. Chituirea lacunelor reintegrabile, avînd drept scop esențial pregătirea reintegrării picturale, va trebui să restabilească cît se poate de exact nivelul și textura tencuielii originale pe care este executată pictura. Compoziția chitului va fi în mod firesc aleasă în funcție de cea a tencuielii originale. În mod normal, se va încerca folosirea de materiale identice sau cel puțin asemănătoare celor din care este constituită tencuiala originală.

În cazul *picturilor pe argilă*, se va utiliza un material asemănător — caolinul de exemplu — căruia i se va adăuga o cantitate mică de emulsie acrilică (Primal AC 33) sau de acetat de polivinil, destinat să întărească coeziunea. Dacă tencuiala de argilă originală este acoperită cu o spoială albă, se va aplica pe baza argiloasă un strat de carbonat de calciu praf cu emulsie acrilică, de o grosime și o textură superficială asemănătoare celor ale originalului. În cazul în care carbonatul de calciu nu ar fi suficient de alb în raport cu văruiala originală, i se va putea adăuga alb de titan în cantitate adecvată pentru a obține efectul dorit.

Pentru *picturile pe tencuială de ghips*, se va recurge la chit de ipsos de aceeași natură cu originalul și care se va putea aplica, dacă este loc, în două straturi succesive. Ghipsul utilizat va consta fie din ipsos de Paris, fie din ipsos care a făcut deja priză, cu adaos de liant (emulsie acrilică, cum ar fi Primal AC 33).

Cît privește picturile pe *tencuială pe bază de var*, se va proceda mai întîi, dacă este cazul, la umplerea lacunei pînă la nivelul *arriccio*-ului cu un mortar asemănător cu originalul. După care se va executa chituirea propriu-zisă cu un mortar pe bază de var amestecat cu o umplutură, asemănător originalului. Diversele materiale citate și granulometria lor diversă permit, după caz, apropierea pe cît posibil de culoarea și textura suprafeței originale.

Oricare ar fi formula adoptată, zidul va trebui bine udat cu apă înainte de a se proceda la aplicarea chitului. În afară de aceasta, se va avea grijă să nu se murdărească cu chit pictura originală înconjurătoare

care ar putea rămîne pătată după uscare. Pentru a îndepărta acest risc și a ușura aplicarea chitului, este în general recomandabil să se fixeze în prealabil pictura din jurul lacunei cu o soluție de aproximativ 10% Paraloid B 72. Chitul care ar deborda din lacună în momentul aplicării poate fi astfel ușor eliminat, fără pericol pentru pictură. După uscarea chitului, fixativul este eliminat la rîndul său cu un solvent adecvat.

3.3.2 *Reconstituire în haşuri (Tratteggio)*

XIII *Tratteggio* constă din traspunerea modelului și a desenului într-un sistem de haşuri bazat pe principiul diviziunii tonurilor. Prin însăși natura sa, sistemul operează ca o grilă care se interpune între restaurator și original și al cărei dublu scop este să distingă retușul, cît de apropiat ar fi el, de original (așa cum ar face-o într-un text folosirea unui caracter de imprimerie diferit) și să împiedice sau să filtreze, prin caracterul mecanic al sistemului, orice expresie personală a restauratorului așa cum s-ar manifesta ea în continuitatea spontană a modelelului, a tușei sau a trăsăturii, cu scopul de a marca structural caracterul de interpretare critică al intervenției. Evident, este indispensabil ca restauratorul să tindă, prin această grilă, la reintegrarea cea mai completă, cea mai riguroasă posibil a lacunei, prin reconstituire. Fără de care grila își pierde sensul și nu mai poate produce decît neclaritate și confuzie, adică tocmai contrariul scopului urmărit.

Tratteggio este executat, de obicei, în acuarelă ceea ce contribuie și la diferențierea lui *materială* de pictura originală și facilitează eliminarea sa ulterioară, dacă aceasta s-ar dovedi necesară. Această alegere inițială nu este lipsită de consecințe pentru tehnica de execuție, datorită faptului că acuarela nu permite să se lucreze în pată și că toată lumina trebuie să-i vină din fond, prin translucidităte.

Tratteggio este constituit dintr-un sistem de liniuțe verticale cu o lungime medie de aproximativ 1 cm. Primele linii, menite să dea tonul de bază al retușului, sînt trasate la intervale egale echivalente cu o lățime de linie. Aceste intervale sînt în continuare umplute, într-o a doua etapă, cu o culoare diferită, apoi cu o alta, cu scopul de a reconstitui, prin juxtapunere și suprapunere a culorilor pe cît posibil de pure, tonul și modelul dorit. Fiecare linie trebuie să fie nu prea intensă, intensitatea obținîndu-se prin suprapunerea în glasiu a liniilor transparente și nu prin forța culorii, căci în acest din urmă caz, retușului i-ar lipsi vibrația indispensabilă bunei integrări.

Pentru a obține haşuri nete, fără discontinuitate și fără formarea de picături la partea inferioară, este recomandabil să se procedeze în felul următor:

(1) pensula trebuie să fie suficient încărcată pentru a trasa o linie întreagă, dar fără scurgere de culoare. În acest scop, odată luată culoarea, va trebui să se șteargă pensula de un material absorbant (ca vata ușor umezită) fixat în colțul inferior din dreapta al paletei. Această operație servește totodată și dozării încărcăturii pensulei reținînd eventualul exces, dar și, printr-o mișcare în spirală, realizării vîrfului perfect al pensulei pe care aceasta și l-a pierdut la prepararea tonului pe paletă.

(2) pe de-altă parte, folosirea unui malertock este indispensabilă pentru mișcarea corectă a mîinii care, în vreme ce sfertul superior al antebrațului este menținut imobil, trebuie să descriem cu vîrful pensulei un arc de cerc pe care planul tabloului îl intercaptează pe lungimea liniei astfel încît acesta începe foarte sus și se termină jos în unghi foarte ascuțit.

Pentru a reconstitui ușor tonul propriu frescelor, caracterizat prin ușorul voal de praf superficial încorporat în patină, va fi bine să se înceapă retușul în tonuri închise și ușor albăstrui, adăugînd amestecului cantitatea potrivită de albastru.

Limitele tratteggio-ului

Avantajele *tratteggio*-ului se micșorează în mod firesc pe măsură ce suprafețele de reintegrat sînt mai mari iar formele cuprinse în ele prezintă mai puține articulații, căci vibrația haşurilor, tinde atunci să constituie un factor de imprecizie a planurilor. Alte formule de retuș pot prezenta în acest caz anumite avantaje. Ne vom feri însă să le combinăm cu *tratteggio* căci coexistența a două moduri de reconstituire a lacunelor în aceeași pictură nu poate decît să tulbure unitatea imaginii în ochii spectatorului.

Pe de-altă parte, este esențial ca reconstituirea în *tratteggio* să se limiteze la lacune cu contur net definit și să nu se întindă niciodată asupra uzurilor originalului care vor trebui să fie totdeauna tratate în glasiu. *Tratteggio* trebuie considerat ca un *substitut al stratului pictural care lipsește*, în vreme ce glasiul este un *corectiv al stratului pictural uzat*. Claritatea restaurării va depinde de caracterul net al acestei distincții și de rigoarea cu care ea se va traduce în modalitățile reintegrării.

a. *Lacune care nu sînt susceptibile de reconstituire*

Reconstituirea părților care lipsesc încetează a mai fi justificată atunci cînd devine ipotetică și, în general, atunci cînd lacuna depășește o anumită întindere. Problema care se pune atunci este de a reduce neajunsul datorat lacunei, împiedicînd-o să se interfereze cu imaginea. Va trebui deci să se facă în așa fel încît lacuna, în loc să constituie o „figură" pe imaginea devenită fond, să se constituie în fond în spatele imaginii redevenită figură.

Or, fondul picturii murale trebuie interpretat aici ca suprafață murală care susține pictura și constituie astfel, în raport cu aceasta și cu arhitectura, un plan de referință încărcat cu un rest, generic și elementar, dar real, de semnificație formală. Cea mai bună soluție în acest sens s-a dovedit a fi tratarea lacunelor nereconstituibile ca și cum ele s-ar datora căderii unui strat de tencuială superficială care ar fi lăsat gol *arriccio*-ul subiacent. Lacuna prezintă astfel un aspect „natural", corespunzător structurii picturii și sugerază chiar prin aceasta o lectură din profunzime spre suprafață care contribuie deja la detașarea picturii pe fondul de *arriccio*. Se va conserva deci cu grijă *arriccio*-ul sau stratul de fond al tencuielii originale peste tot unde el subzistă și se va restabili continuitatea planului de așezare în retragere față de suprafața picturală, printr-o chituire a lacunelor la nivelul *arriccio*-ului original și cu materiale de aceeași culoare și aceeași textură cu a acestuia. Este, evident, esențial ca toate lacunele de acest tip să fie tratate într-o manieră uniformă în cadrul aceluiași ansamblu, atît în ceea ce privește profun-

zimea retragerii, cît și în ceea ce privește textura și culoarea chitului, căci numai cu această condiție diferitele suprafețe chituite vor constitui un plan mural unic, situat în spatele imaginii ca plan de așezare optic și material, pe care ea se detașează clar, în ciuda lacunelor, ca un plan de realitate diferit.

Dezgolirea aparciajului zidului în lacune și chiar în jurul picturii nu este niciodată recomandabilă, căci, spre deosebire de *arriccio*, care prin uniformitatea suprafeței sale mate și rugoase se constituie, în mod natural în fond, aparciajul, dimpotrivă, iese totdeauna în evidență și neagă imaginea opunîndu-i prezența brutală a realității sale fizice, care sugerează în mod inevitabil citirea picturii însăși ca obiect material.

Reducerea lacunelor la tot atîtea fragmente aparente ale unui același plan de așezare ideal al imaginii este în mod cert cea mai dificilă dintre operațiile reintegrării. Efectul final depinde de o multitudine de factori sensibili, greu de caracterizat, și trebuie să fie obținut fără ajutorul elementelor iluzioniste oferite de reconstituire. Este esențial ca mai ales contururile lacunelor să fie extrem de nete și precise și să prezinte aspectul cel mai „natural" posibil : cea mai mică geometrizare a formelor, involuntară, în momentul curățării marginilor favorizează, într-adevăr, transformarea lacunei în figură. Dacă marginile trebuie să fie consolidate sau întărite, operația va trebui făcută cu cea mai mare grijă : ne vom strădui deci, în măsura posibilităților, să procedăm la o fixare cu adeziv fără a recurge la o chituire și dacă, în ciuda tuturor eforturilor, aceasta s-ar dovedi indispensabilă, ne vom limita la o
147-148 bordură de protecție foarte subțire și aproape perpendiculară pe planul zidului. Orice îngreunare, orice confuzie a marginilor va avea în mod inevitabil un efect negativ, căci acestea vor tinde să iasă în evidență între lacună și pictură.

Tonul și textura chitului sînt, evident, factori de determinare ai planului de așezare real. Aproape totdeauna *arriccio*-ul original va furniza sau cel puțin va sugera cea mai bună soluție. Va fi în general preferabil să se obțină nuanța exact cu ajutorul materialelor înseși (culoare și mărime a granulelor de nisip sau material inert, de exemplu), dar va fi totdeauna posibil să o modificăm cu un ușor glasiu cu condiția ca acesta să nu se interpună niciodată ca un strat de culoare. Se va evita netezirea chitului în maniera *intonaco*-ului destinat să primească pictura, căci o suprafață netedă va fa ce lacuna să avanseze în loc de a o menține în retragere și ar provoca reflexe care ar tulbura imaginea. În sfîrșit, tonul care trebuie dat chitului nu poate fi nicidecum considerat ca un ton neutru. E vorba de un termen și de o noțiune total inadecvate, a căror folosire nu constituie în mod normal decît un alibi pentru a eluda problema critică. Nici un ton nu este vreodată neutru în contextul imagine-lacună ; în sensul că el se situează inevitabil într-un plan, la o profunzime dată. Or, așa cum am văzut, lacunele trebuie să constituie un plan optic bine definit, ușor în retragere față de planul picturii : ceea ce implică o valoare spațială bine determinată a tonalității tencuielii. Atunci cînd lacunele nereintegrabile sînt însoțite de pierderea *arriccio*-ului original și lasă dezvelit aparciajul zidului, constituirea planului de așezare va cere, dacă aparciajul este neregulat sau prezintă îmbinări prea vizibile, restabilirea unui *arriccio* adecvat în funcție de principiile schițate mai sus.

Distincția netă între cele patru categorii de lacune și tratamentul lor diferențiat după un sistem riguros coerent permite să se închidă, adică să se restabilească continuitatea imaginii susceptibile de reconstituire și detașarea acesteia pe un fond care, ca plan mural, asigură articularea sa cu arhitectura. Fără îndoială, pot fi elaborate și alte modalități tehnice pentru a atinge același scop, în același spirit de respect pentru autenticitatea documentului istoric. Dar orice formulă care nu ar distinge clar planul de reconstituire al imaginii de planul lacunelor nereconstituite nu ar putea să dea naștere decît la confuzii și să oblitereze prezența imaginii în loc de a o susține, de a o *restaura*. Acesta este mai ales cazul a două formule destul de răspîndite. Prima, odinioară foarte la modă, constă în retușarea lacunelor imitînd uzura timpului în loc de a se încerca restabilirea continuității structurii formale : formulă romantică sau impresionistă, care se referă la pictura-obiect mai degrabă decît la pictura-imagine și restabilește aparența unei ruine. Cea de-a doua, 149
cu siguranță mai subtilă, constă în a trata lacunele nereconstituibile urmînd o gamă de valori diferențiate destinate să le integreze numai prin valoare — culoarea rămînînd identică — valorii înconjurătoare a originalului. Ca orice tentativă de a face legătura între lacună și pictură, fără reconstituire, — mai ales printr-o manieră „flou", chituire la același nivel, etc. — această formulă, privind imaginea mutilată de limite nete și de planul de referință, ajunge să o facă să plutească undeva, într-o generală nedeterminare care, în loc de a susține unitatea potențială, o zdruncină.

5. *Lacune întinse, dar a căror reconstituire se poate justifica datorită semnificației lor arhitecturale*

Pictura murală constituind în mod normal o parte integrantă a ansamblului monumental pentru a cărui realizare se unește cu sculptura și arhitectura — chiar dacă ea nu le este în mod necesar contemporană — este evident că lacunele picturii, mai ales atunci cînd sînt întinse, 153, 154
vor putea să se prezinte, în anumite cazuri și ca lacune ale arhitecturii. Ele vor trebui atunci luate în considerație sub acest unghi nou, care va implica un nou nivel, o nouă scară de apreciere, fondate de data aceasta, pe unitatea formei arhitecturale.

În această privință, s-ar putea distinge, cu titlu de indicație, următoarele cazuri, ca principale tipuri de articulare a picturii și a arhitecturii :

(1) Tencuieli colorate, cu eventuale imitații de aparciaj ;
(2) Trompe-l'oeil arhitectural și imitarea materialelor, prin care pictura se substituie elementelor reale ale arhitecturii ;
(3) Compoziții picturale iluzioniste în strînsă legătură cu arhitectura ;
(4) Benzi, frize și alte elemente decorative contribuind la formularea ritmului arhitectural.

5.1. *Tencuieli colorate*

Tencuielile colorate reprezintă, evident, cazul limită în care restaurarea picturală devine restaurare arhitecturală. Astfel, nu o vom putea trata aici decît pe scurt, deși importanța problemei merită de fapt un studiu aprofundat.[9] Într-adevăr, tencuielile vechi sînt de un secol și în special de vreo douăzeci de ani victimele unui gust modern pentru piatra goală

care, subtituindu-se studiului arheologic și respectului pentru integritatea monumentului, proiectează astăzi asupra arhitecturii vechi, care o ignora, o valorizare tipic modernă a materialelor, născută din experiențele expresioniste ale lui Frank Lloyd Wright și ale Bauhausului. Instanța fundamentală a restaurării, recunoașterea arheologică a obiectului în autenticitatea sa fiind escamotată, ne aflăm nu în prezența unor restaurări, ci pur și simplu a unor adaptări la gustul zilei, însoțite cel mai adesea chiar de distrugerea documentului pe care trebuiau să-l conserve.

În aceste condiții, problema restaurării tencuielilor vechi este în primul rînd o problemă arheologică. Într-adevăr, în practică acestea nu rezistă, în general, decît în starea fragmentară iar resturile, aproape totdeauna foarte rare, sînt ascunse de renodările succesive care, cel mai adesea, au fost precedate de o răzuire cu deosebire distructivă. Cei mai mulți pereți constituie deci, din acest punct de vedere, veritabile palimpseste, a căror interpretare nu este ușoară și care reclamă aplicarea sistematică, pe planul vertical al zidului, chiar a principiilor săpăturii arheologice. În plus, dificultatea crește datorită faptului că, importanța problemei nefiind recunoscută decît foarte recent, elementele sigure de comparație sînt extrem de rare și insuficiente pentru a fonda ipoteze de lucru destul de sigure în vederea orientării sondajelor și interpretării rezultatelor.

În aceste condiții, relevee arheologice extrem de riguroase pe de-o parte și o dezvoltare sistematică a studiului tuturor surselor externe (literatură, arhive, documente grafice și picturi) pe de altă parte, constituie condiția *sine qua non* în direcția oricărui progres al cunoștințelor și al modului de apropiere. De această sporire a cunoștințelor va depinde dezvoltarea sensibilității critice care, ca și pentru policromia sculpturilor, a pierdut, din secolul al XIX-lea, sensul unității originale arhitectură-sculptură-pictură al epocilor anterioare, și adesea nu mai dispune de operele intacte necesare recuperării sale. Prima exigență este, în acest caz, aceea de cercetare și documentare. Dar o nouă problemă se ivește odată cu prezervarea resturilor scoase la lumină, adesea de o importanță redusă ca suprafață, dar esențiale ca martori. Ca și în domeniul săpăturilor arheologice, prima datorie în acest caz va fi conservarea martorului, *chiar dacă acesta nu este expus la vedere*, așa cum s-ar putea face în mod normal atunci cînd întinderea sa este redusă și el nu se lasă integrat în ansamblul actual. Deseori totuși, fragmente semnificative pot fi lăsate vizibile fără a dăuna ansamblului, cum stau mărturie numeroase exemple. Odată stabilit, pe baza studiului arheologic, din ce constă exact tencuiala — originală sau posterioară — (părți acoperite și părți lăsate descoperite, textura și culoarea tencuielii), reconstituirea sa integrală se va justifica chiar în măsura în care va constitui restabilirea cea mai exactă a unității arhitecturale în raport cu toate celelalte formule care ar putea fi luate în considerare. Se înțelege de la sine că va fi cazul aici, ca pretutindeni în materie de restaurare, să se țină cont de diversele stratificări ale istoriei și că nu se vor sacrifica în favoarea stadiului cel mai vechi — a cărui identificare va fi adesea aleatorie — aporturile semnificative care i se vor fi suprapus.

5.2 *Trompe-l'oeil arhitectural*

Cînd în trompe-l'oeil-urile arhitecturale și în elementele decorative, pictura apare doar ca instrument al arhitecturii, chiar lacunele întinse ar putea fi reconstituite în mod excepțional, dacă documentația este suficientă pentru a exclude ipoteza. Reconstituirea, pe cît posibil de exactă, va trebui totuși să se distingă de original la examinarea atentă. Tratarea în hașuri *(trattaggio)* nefiind convenabilă pentru suprafețe mari, va fi cazul să se găsească alte soluții. Cele mai satisfăcătoare ar consta, probabil, în executarca reconstituirii pe o tencuială ușor retrasă în raport cu originalul, în recurgerea la un ușor decalaj de ton sau în reconstituirea marilor structuri fără definitivarea detaliilor, inspirîndu-se din procesul de elaborare al originalului. 153-154

5.3 *Compoziții picturale iluzioniste în legătură cu arhitectura*

Acest caz nu diferă în principiu de precedentul și vor putea fi adoptate aceleași soluții dacă se dispune de o documentație suficientă și dacă suprafața de reconstituit este limitată. Orice extensie excesivă a reconstituirii duce, într-adevăr, în mod iremediabil, la un efect de falsificare căruia va trebui să i se prefere opera mutilată, dar autentică.

5.4 *Benzi, frize și alte elemente decorative contribuind la formularea ritmului arhitectural*

Dacă, în cazuri excepționale, întreruperea unor asemenea elemente pe mari suprafețe ar aduce un grav prejudiciu arhitecturii, diverse formule de reconstituire ușor identificabile ar putea fi avute în vedere. Reintegrarea în hașuri ar fi, cum se pare, inadecvată pe suprafațe întinse. O reconstituire în ușoară retragere și probabil limitată în elaborarea detaliilor sau într-un ton ușor atenuat ar putea reprezenta adesea o soluție valabilă a problemei, pentru care nici o rețetă prealabilă nu poate, evident, constitui o soluție universală.

II. Recompunerea picturilor fragmentate

Prăbușirea totală sau parțială a unui edificiu sau a decorului său pictural ca urmare a unui viciu de structură, a cutremurelor de pămînt sau a bombardamentelor, pune adesea o problemă de restaurare deosebit de dificilă; recompunerea picturilor murale reduse la fragmente. O restaurare de acest fel comportă trei faze: recoltarea fragmentelor, trierea și reasamblarea lor și recompunerea propriu-zisă, pe un nou suport.[16] 152

1. *Recoltarea fragmentelor*

Recoltarea fragmentelor se face ca într-o săpătură arheologică. Zona în care a căzut picătura este divizată cu ajutorul unor sfori întinse în careuri ce se reproduc la scară redusă pe un plan pe care ele primesc numere înscrise și pe cutiile în care se vor culege fragmentele găsite,

în funcție de locul în care au fost descoperite. Această operație furnizează o primă indicație aproximativă asupra părților picturii de la care provin fragmentele. Procedînd la recoltare, trebuie să se aibă grijă să nu se calce pe resturi, altfel riscînd să se pulverizeze rămășițe prețioase. Astfel, operațiunea începe de la margini, pentru a se strînge progresiv către centru, fără a se neglija nici un unghi sau fisură. Reușita restaurării depinde în mare măsură de grija cu care a fost efectuată recoltarea. Se va putea recurge, pentru culegerea fragmentelor, la cutii cu compartimente suprapuse, izolate printr-o folie de material plastic, cu scopul de a evita orice abraziune a suprafeței picturale a fragmentelor în cursul transportului.

2. *Reasamblare*

Reasamblarea trebuie să se facă într-un local pe cît posibil de vast și echipat cu mese mari pe care fragmentele pot fi etalate. Prima operațiune constă în trierea fragmentelor. Totuși, ea va trebui să fie adesea precedată de o curățare de praf și de o fixare dacă stratul de culoare este friabil.

Cînd ne aflăm în prezența resturilor mai multor picturi aparținînd unor epoci diferite sau unor artiști diferiți, se vor nota repede, după examinarea primelor fragmente, diferențele de *intonaco*, natura stratului pictural sau factura sa, ceea ce va permite o primă triere, păstrînd diviziunile făcute la locul căderii. Dosul fragmentelor poate fi și el deseori revelator: la Campo Santo din Pisa, fragmentele picturilor lui Lorenzetti și Orcagna se distingeau imediat după urmele rabițului de lemn pe care fusese aplicat *intonaco*, în timp ce frescele lui Gozzoli prezentau un revers neted.

Dacă pictura nu a căzut decît parțial, munca este evident facilitată de prezența porțiunilor de culoare rămase pe loc, care servesc drept ghid în trierea fragmentelor. Se face atunci cu un calc releveul marginilor lacunelor, cu scopul de a obține forma și măsura exactă a suprafețelor ce trebuiesc recompuse.

După prima triere, fragmentele reunite în fiecare cutie sînt împărțite după culoarea lor și etalate pe mese astfel încît să constituie un fel de „claviatură" cromatică. Se aleg apoi fragmentele cele mai mari pentru a le identifica după fotografii, cu lupa dacă este cazul. În lipsa documentației fotografice suficiente, se urmărește clasarea pe culori într-o manieră din ce în ce mai analitică și precisă, căutînd să se reunească fragmentele care se aseamănă cel mai mult pentru a găsi pe cele care se îmbină.

Se începe astfel reasamblarea primelor grupe de fragmente care se lipesc împreună cu un adeziv cu priză rapidă și care se depozitează pentru uscare pe un strat de nisip, în lădițe, cu scopul de a menține suprafața perfect orizontală, în ciuda iregularităților reversului. Din aceste fragmente grupate în insulițe se vor putea apoi deduce dimensiunile exacte ale picturii în cazul în care acestea nu ar fi cunoscute, ceea ce ar permite să se proiecteze fotografiile pe un ecran la mărimea originală și să se noteze pe foi de hîrtie contururile compoziției de reconstituit. Reasamblarea va continua apoi punînd fragmentele pe desenul astfel obținut, pe măsură ce li se regăsește localizarea. Va trebui totuși

să se țină cont, în această operațiune, de deformările datorate fotografierii, care sînt mai sensibile la periferie decît la centru.

3. *Reconstrucție*

Odată terminată recompunerea, rămîne să se fixeze fragmentele pe un nou suport. Problema se poate pune în diferite feluri.

(1) Cînd o parte a picturii a rămas *in situ*, va trebui să se aprecieze dacă e preferabil să se replaseze *in situ* fragmentele recompuse și să fie fixate pe un nou suport, sau dacă, dimpotrivă, e preferabil să se detașeze fragmentele rămase *in situ* pentru a le transporta împreună cu celelalte, pe suportul de transpunere.
Alegerea va depinde firește, de proporțiile picturii rămase pe loc și de starea de conservare a zidului.

(2) Fragmentele reasamblate vor fi în mod normal aplicate pe noul lor suport, ca în cazul unui *stacco*. Tipul de suport este ales în funcție de mărimea și natura picturii (cf. Cap. IX), iar fragmentele sînt subțiate pe spate cu o piatră abrazivă sau un raspel pentru a fi aduse la o grosime uniformă, apoi lipite la loc cu caseinat de calciu suficient de dens sau cu acetat de polivinil. Localizarea exactă a fragmentelor este asigurată cu ajutorul unui calc fixat pe o șarnieră de-a lungul unei margini a suportului. În anumite cazuri totuși, de-a lungul unei margini a suportului. În anumite cazuri totuși, operațiunea poate fi ușurată proiectînd pe suport o fotografie la mărimea naturală a picturii și imprimîndu-i sau trasîndu-i contururile.

Nivelul suprafeței recompuse este controlat în mod regulat de o riglă lungă. Dacă anumite fragmente se afundă excesiv, ele pot fi îngroșate pe revers cu un amestec de caseinat de calciu sau acetat de polivinil și pudră de *intonaco* provenit de la răzuire.

Cînd fragmentele sînt fixate la locul lor, se procedează la tratarea lacunelor, la chituirea și eventual la reintegrarea lor (cf. Cap. X). 152

Dacă rațiuni tehnice au impus detașarea prin *strappo* a unei porțiuni a picturii rămase *in situ*, va trebui să se recurgă tot la *strappo* pentru fragmentele reasamblate și la reportarea ansamblului pe un nou suport, ca în cazul unui *strappo* normal (cf. Cap. IX. sect. II).

III. Ecleraj

1. *Problema arheologică și estetică.*

Cum am remarcat la începutul acestei lucrări, eclerajul este un element determinat al interiorului arhitectural; el acordă acestuia unitatea proprie și în special modalitățile de integrare ale spațiului, ale formelor plastice și ale culorii. Intensitatea, culoarea, direcția luminii fac deci parte, cu toată rigoarea, din totalitatea operei monumentale pe care restaurarea își propune să o salveze, ba chiar să o restabilească. Diversității sistemelor de ecleraj — mărime, formă și dispoziție a ferestrelor — i se adaugă varietatea materialelor utilizate pentru obturarea lor și

translucidităţea variabilă a sticlei. Cum just a observat W. Schöne, calitatea transparenţei sticlei cu care sîntem astăzi obişnuiţi nu ureă în timp mai departe de secolul al XIX-lea.[11]

În general, eclerajele vechi erau mult mai puţin intense decît cele cu care ne-a obişnuit arhitectura şi viaţa modernă, iar această diferenţă contribuia într-o manieră decisivă la sublinierea naturii spaţiale proprii interiorului, ca mediu esenţialmente diferit de exterior. În edificiile religioase, această diferenţă de natură luminoasă între interior şi exterior este inseparabilă de aceea dintre sacru şi profan, iar timpul de acomodare la care penumbra sileşte pe vizitator devine simbolul sensibil al pregătirii psihologice cerută de apropierea de o *altă* realitate, permiţînd în acelaşi timp, pentru ochi ca şi pentru spirit, reapariţia contrastantă a luminii în această nouă realitate.

Cu cît un ecleraj este mai violent şi limitat, cu atît izolează mai mult obiectul luminat de contextul său — pe care-l reduce la neutralitatea fundalului — şi cu atît mai mult îi materializează acestuia obiectivitatea. Dimpotrivă, cu cît un ecleraj este mai slab, cu atît formele şi culorile se integrează, prin el, în unitatea ambiantă a spaţiului. Culoarea dobîndeşte atunci o profunzime proprie, care asigură sudura spaţiului pictural şi a spaţiului arhitectural. Penumbra creată de contra-lumină în jurul unei ferestre accentuează şi mai mult această condiţie care sileşte pictura la o apariţie progresivă. Artiştii bizantini au exploatat la maxi-
13 mum posibilităţile formale ale acestei situaţii : starea permanentă de apariţie devine însăşi structura imaginii şi a integrării sale în spaţiul arhitectural : de unde importanţa mozaicului şi a fondurilor de aur. Lumina crescîndă a goticului rămîne legată de peretele de vitralii, păstrîndu-şi astfel importanţa în penumbra navelor : o interpretare modernă a ferestrelor, chiar cu geamuri mate, ar provoca irumperea în interior a luminii naturale şi ar materializa imediat structurile tectonice. Lumina difuză a interioarelor antice, corespunde gravităţii statice a interioarelor de marmură al căror veşmînt este completat de pictură ; delicatele gradaţii de luminozitate ale *Quattrocento*-ului subliniază triumful geometriei, iar penumbrele baroce pregătesc irumperea contrastantă a luminii celeste. Cu rare excepţii, aceste condiţii scapă documentaţiei fotografice şi în special fotografiei în culori, a cărei realizare reclamă un ecleraj propriu, care falsifică situaţia originală.

Cu toată rigoarea, prin restaurarea unei picturi murale ar trebui deci să se înţeleagă, de fiecare dată cînd lucrul este posibil, restabilirea condiţiilor originale de ecleraj. Acestea vor trebui în orice caz să facă obiectul unei reconstituiri arheologice cel puţin ideale.

Cu certitudine, condiţiile originale nu vor putea fi totdeauna restabilite : sînt numeroase picturile care, ca în mormintele subterane, nu primeau nici o lumină şi nu erau destinate vederii. De asemenea, deseori eclerajul original este absolut insuficient, sau a suferit modificări datorate transformărilor de arhitectură a căror valoare proprie trebuie respectată.

Cînd un ecleraj original nu este suficient, se va instala un *ecleraj de completare* care se va strădui să respecte datele eclerajului original (sursă, culoare, direcţie), întărindu-l pur şi simplu, astfel încît să asigure vizibilitatea, salvînd integrarea picturii şi a spaţiului ambiant interior.

În locurile lipsite de ecleraj, ca mormintele, se va căuta de asemenea un ecleraj slab şi difuz, care subliniază unitatea picturii şi a arhitecturii.

Eclerajul violent, care nu urmăreşte decît să arate pictura, distruge unitatea ambiantă a spaţiului interior, izolează pictura şi o materializează pe perete, unde ea devine propria sa reproducere, ca arhitectura în spectacolele de „sunet şi lumină".

2. Problema tehnică

Eclerajul violent nu este numai o eroare arheologică şi estetică : el agravează şi procesul de deteriorare a picturilor şi în special a coloranţilor organici, sub acţiunea luminii. Ne vom referi aici la normele stabilite, ca urmare a studiilor aprofundate, pentru eclerajul în muzee.[12]

Trei factori trebuie luaţi în consideraţie : nivelul de ecleraj, radiaţia ultra-violetă şi redarea culorilor. (1) *Nivelul de ecleraj* — Dat fiind că eliminarea ultravioletelor, care constituie principalul factor de alterare, nu este suficientă pentru a împiedica în întregime decolorarea materiilor sensibile, este esenţial ca nivelul de ecleraj să nu depăşească un anumit prag : limita recomandată în muzee este de 150 lucşi. Pentru lumina zilei respectarea constantă a acestei limite poate fi asigurată prin jaluzele automate. Pe de-altă parte, dacă este cazul, pot fi luate cu uşurinţă diverse măsuri pentru a reduce durata de expunere şi nivelul de ecleraj. În afară de aceasta, ne vom aminti că în mediu umed, lumina favorizează dezvoltarea algelor. (2) *Ultraviolete* — Radiaţia ultravioletă este eliminată cu ajutorul filtrelor absorbante. În acest scop, pot fi folosite diferite materiale, care au fost recomandate. (3) *Redarea culorilor* — Redarea culorilor depinde de temperatura de culoare a luminii. Problema este deci mult mai complexă într-un monument decît într-un muzeu, datorită efectelor speciale de ecleraj căutate şi variaţiei lor în cursul zilei. Va fi bine totuşi să se facă apel la experienţa muzeologilor pentru eclerajul artificial, în special pentru eclerajul fluorescent.

IV. Picturi transpuse

1. Prezentare in situ

Picturile murale transpuse sînt cel mai adesea prezentate în muzee. Se întîmplă totuşi ca extragerea să fie urmată de o repunere *in situ*. Aceasta se va întîmpla, în mod normal, cînd extragerea provizorie a picturii sau a unui fragment al acesteia se impune pentru a permite lucrări indispensabile de sondaj, de control sau de consolidare a zidului şi atunci cînd, deşi zidul a fost adus la condiţia normală, tencuiala a slăbit în asemenea măsură încît nu mai poate fi consolidată *in situ* cu fixativi.

În celelalte cazuri totuşi, o asemenea modalitate de acţionare ar fi contradictorie. Într-adevăr, din două una : ori condiţiile *in situ*, şi în special cele privind starea zidului, au fost judecate ca incurabile şi au făcut necesară transpunerea — iar în acest caz reîntoarcerea *in situ*

este evident inadmisibilă; ori, dimpotrivă, condițiile *in situ* sînt satisfăcătoare, dar atunci transpunerea nu se mai justifică.

Cu certitudine, repunerea *in situ* pe un zid umed ar fi teoretic admisibilă dacă pictura transpusă și noul ei suport nu ar putea fi alterate de umiditate, de variațiile acestcia și de factorii pe care ea îi activează (microorganisme, săruri, etc.). Dar nici un suport experimentat la ora actuală nu poate oferi asemenea garanții.

Se va evita transpunerea picturii extrase direct pe zidul original. Este important să se păstreze posibilități de revizuire ulterioare și să se evite supunerea picturii la o nouă detașare dacă ar apărea noi degradări sau dacă intervenția asupra zidului ar trebui repetată.

Dimpotrivă, pictura se va aplica pe un nou suport ales în funcție de cazul în speță și se va transpune apoi ansamblul *in situ* păstrînd un strat izolant sau un strat de aer între noul suport și zidul original și asigurînd, dacă este necesar, posibilități de ventilație. Această prezentare va trebui să evite mai ales diferențele de temperatură care ar putea apărea între fața și reversul picturii, provocînd condens.

Cînd este vorba de suprafețe curbe sau în general neregulate se va avea grijă să se construiască înainte de extragere o contraformă care fixează forma originală a peretelui. Dar principala dificultate tehnică — adesea insurmontabilă — rezultă din necesitatea de a transpune pictura extrasă la nivelul primitiv al peretelui, în ciuda îngroșării suportului, datorată transpunerii.

1.1 *Extragerea și repunerea in situ a unui fragment*

În cazul extragerii provizorii a unui fragment — pentru examinarea sau tratarea zidului — o grijă specială va trebui acordată delimitării suprafeței și decupajului acesteia, „în așa fel încît să permită o îmbinare pe cît posibil tot atît de ușoară și de puțin aparentă în momentul reașezării. De fiecare dată cînd condițiile o vor permite, se va prefera, desigur, *stacco* în locul *strappo*-ului. Noul suport va fi ales cît se poate de subțire și ușor și va fi menținut rigid, dacă este cazul cu nervuri metalice (cf. Cap. IX, secțiunea II), astfel încît pictura transpusă să poată fi reașezată *in situ* în planul său primitiv, cu o minimă reducere a substanței zidului.

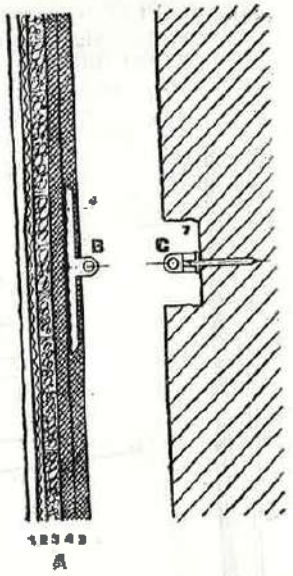
Se pot imagina diferite modalități pentru a fixa ferm și exact fragmentul transpus, permițînd totodată deplasarea sa rapidă. O formulă simplă constă într-un sistem de inele alternativ fixate la suportul picturii și la zid și de-a lungul căruia trece un cablu care, prin tracțiune, atrage și menține pictura pe zid (fig. 58—60).

1.2 *Extragerea și repunerea in situ a unui ansamblu*

În cazul unui ansamblu, se va proceda la extragerea și la alegerea noului suport după principiile expuse la Capitolele VIII și IX.

Dificultăți se ivesc în momentul repunerii *in situ*, cînd operațiunea se întinde pînă în unghiurile unui interior, căci îngroșarea suportului datorată transpunerii și păstrării unui strat de aer între noul suport și zid obligă la reducerea, în interior, a grosimii acestuia din urmă pentru a respecta picturile transpuse de-a lungul unghiurilor încăperii și pentru a le replasa în planul lor primitiv. Cînd o asemenea reducere a zidului nu este posibilă, problema nu poate primi o rezolvare riguroasă și sîntem

Fig. 58 — Sistem amovibil de repunere *in situ* a unei picturi murale transpuse pe un nou suport.
Sistem de inele fixate pe spatele noului suport și într-o scobitură practicată în zid.
A. Pictură extrasă.
B. Inel cu baza (6) prinsă între două cîrlige de rășină sintetică.
C. Inel fixat pe zid într-o scobitură (7) menită să adăpostească și anourile (B) de pe noul suport.



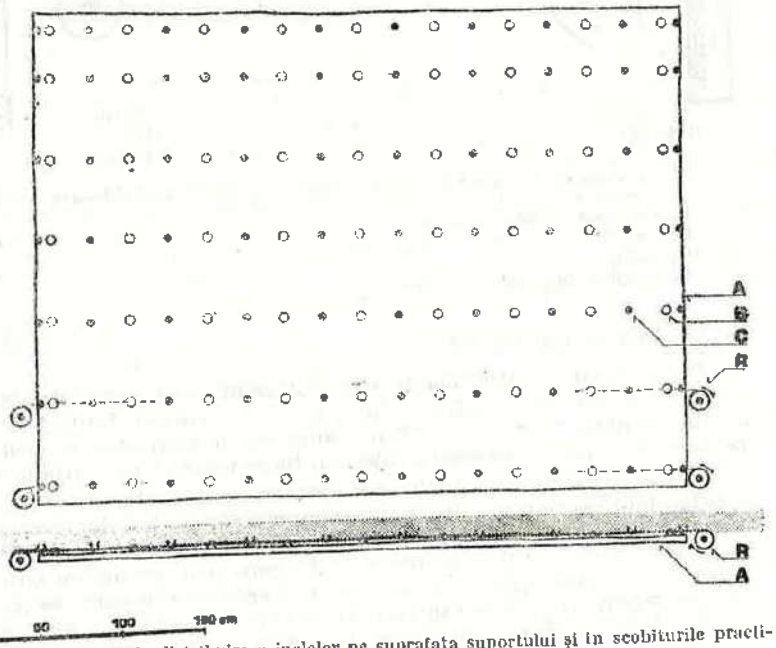


Fig. 59 — Schema de distribuire a inelelor pe suprafața suportului și în scobiturile practicate în zid.

constrinși să recurgem la artificii. Numai lacunele picturii în unghiuri și absența exigențelor arhitecturale de respectare a planului original al peretelui (pilaștrii, cornișe, etc.) permit să ne „jucăm" cu dimensiunile fără a atenta la substanța operei.

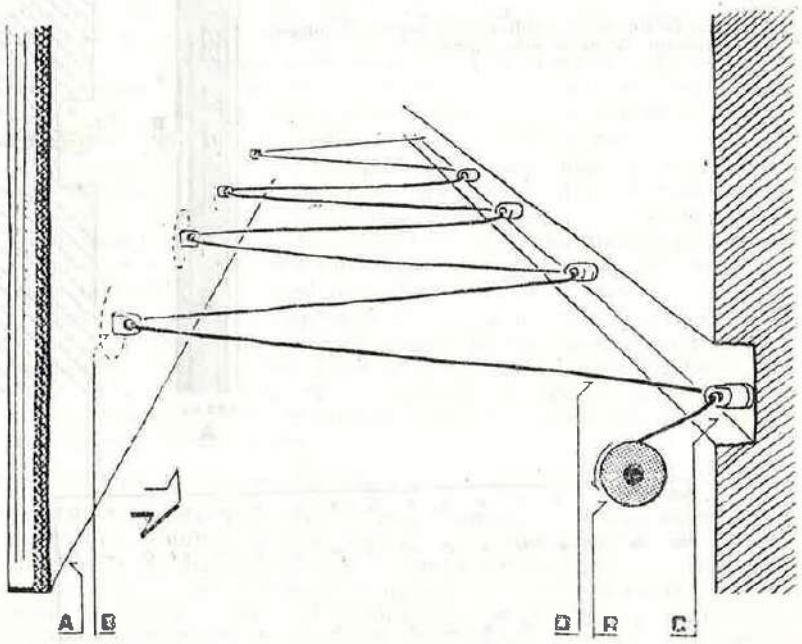


Fig. 60 — Fixarea noului suport la zid cu ajutorul unor cabluri care culisează prin inele.
A. Pictură transpusă.
B. Inel fixat la noul suport.
C. Inel fixat la zid.
D. Cablu.
R. Scripete care asigură tensiunea.

2. *Prezentarea într-un muzeu*

Soarta obișnuită a picturilor transpuse rămîne, deci, expunerea într-un muzeu. Pentru compozițiile izolate, această separație brutală de contextul monumental va constitui totdeauna o amputare iremediabilă pe care nu o pot răscumpăra cele mai bune condiții de vizibilitate.

Extragerea în întregime sau parțială a unui interior — absidă, capelă, mormînt, etc. — permite, dimpotrivă, — și chiar reclamă — reconstituirea ansamblului. Diferitele panouri vor fi reasamblate conform XIV
reveleelor stabilite înainte de extragere și fixate într-o structură adecvată, studiată pentru a permite o demontare ușoară în caz de revizie. Părțile nepictate sau care lipsesc vor face obiectul unor reintegrări speciale, în funcție de natura lor, ca în cazul picturilor conservate *in situ*.

Trei factori vor trebui să facă obiectul unei atenții speciale, cu scopul de a ne asigura că ansamblul reconstituit își păstrează, orice s-ar întîmpla, maximum de autenticitate și oferă încă vizitatorului cel puțin un reflex din impresia originală, resimțită *in situ* la pătrunderea în monument.

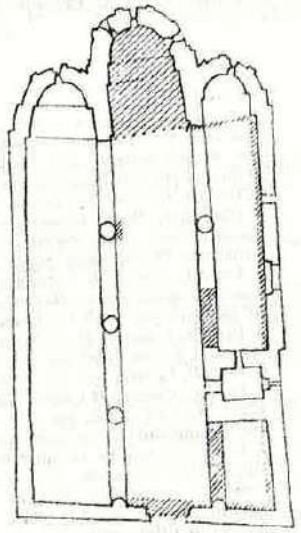


Fig. 61 — Planul bisericii Santa Maria din Tahull cu indicarea amplasamentului original al frescelor transpuse și expuse la Muzeul Municipal din Barcelona (vezi reproducerea XIV). Acest plan este reprodus în catalogul muzeului pentru orientarea vizitatorilor.

Primul este perfecțiunea îmbinărilor între panouri, disimulate cu grijă, cu scopul de a evita trădarea artificiului de reconstrucție, care ar distruge iremediabil impresia de masă a zidurilor și caracterul arhitectural al ansamblului. Cel de-al doilea este *modul de acces* în spațiul reconstituit, care contribuie decisiv la pre-determinarea impresiei produse de interior; dirijarea spre o absidă nu se face ca și cum s-ar coborî într-un mormînt. Se va evita mai ales ca vizitatorul să privească din spate picturile, ceea ce ar distruge orice iluzie de arhitectură, dînd la iveală „tenta" provizorie. Dar se va avea grijă să se realizeze totuși un acces ușor în dosul panourilor, cu scopul de a permite un control regulat.

În fine, cel de-al treilea factor este *eclerajul*, pentru care ne vom inspira din principiile deja expuse în legătură cu picturile conservate *in situ*.

Devenite mobile, ca picturile de șevalet, picturile murale transpuse sînt expuse unor pericole de un nou ordin. Cum observa Giorgio Torraca, „transpunerea picturilor murale este poate cel mai bun exemplu al conceperii bunurilor culturale ca bunuri de consum destinate exploatării intensive. Prin operația de extragere, pictura este divizată în elementele sale constitutive (*sinopia*, desen pregătitor, pictură) și făcută transportabilă astfel încît să poată fi expusă în locuri diverse. Ea este transformată, de fapt, într-un bun perisabil de consum rapid și ușor care, după o perioadă de folosire intensă, termină pe jumătate uitat în depozi-

tele muzeelor sau supraintendenţelor. Parabola frescei transpuse va deveni, poate, într-o zi simbolul politicii de conservare a bunurilor culturale bazată pe restaurarea concepută ca uzare a operelor. Oricît de nobile ar putea fi scopurile unei astfel de uzări, e probabil că distrugerile pe care ea le va cauza vor depăşi efectele combinate pe care factorii climaterici şi crizele de civilizaţie le-au determinat în trecut"[13].

NOTE

1 Această secţiune a apărut în limba germană sub titlul *Die Behandlung von Fehlstellen in der Wandmalerei*, scrisă de Paul Philippot, Paolo şi Laura Mora, în *Beiträge zur Kunstgeschichte und Denkmalpflege, Walter Frodl zum 65. Geburtstag gewidmet*, Wilhelm Braumüller, Wien-Stuttgart, 1975, pp. 204–218.

2 Brandi, Cesare, *Teoria del Restauro*, Edizioni di Storia e Letteratura, Roma 1963.

3 Philippot, Paul, *Restoration Philosophy, Criteria, Guidelines*, în *Preservation and Conservation: Principles and Practices*, North American Regional Conference, Williamsburg and Philadelphia, sept. 10–16, 1972, pp. 367–382.

4 Brandi, Cesare, *Il trattamento delle lacune e la Gestaltpsychologie*, în *XX International Congress of the History of Art, Acts New York, 7–12 Sept. 1961, Problems of the 19th and 20th Centuries – IV – Studies in Western Art*.

5 Brandi, Cesare, *Il ristabilimento dell'unità potenziale dell'opera d'arte*, în „Boll. ICR", 2, Roma 1959, pp. 3–9.

6 Brandi, Cesare, *op. cit.*, la nota (4).

7 Brandi, Cesare, *Il restauro dell'opera d'arte secondo l'istanza della storicità*, în „Boll. ICR", 11–12, 1952, pp. 115–119; *Idem, Struttura e architettura*, Einaudi, Torino 1967, capitolul *L'inserzione del nuovo nel vecchio*, pp. 225–232.

8 Pentru o trecere în revistă a diferitelor tehnici de retuş utilizate, vezi Althöfer Heinz, *Die Retusche in der Gemälderestaurierung, Teil I. Zur Geschichte der Gemälderestaurierung, Teil II, Verschiedene Retuschierarten*, în „Museumskunde", Berlin, 1962. 3, pp. 144–170.

9 Vezi în Bibliografie lista principalelor studii recente asupra acestui subiect.

10 Vezi *Mostra di frammenti riecostituiti di Lorenzo da Viterbo*, Catalogo a cura di Cesare Brandi, Roma 1946.

11 Schöne, Wolfgang, *Ueber den Beitrag von Licht und Farbe zur Raumgestaltung im Kirchenbau des Alten Abendlandes*, în *Evangelische Kirchenbautagung*, Stuttgart, 1959, pp. 88–155, cu bibliografie.

12 Feller, Robert L., *Contrôle des effets détériorants de la lumière sur les objets de musée*, în „Museum", vol. XVIII, 2, 1964, pp. 55–98; Thomson, Garry, *A New Look at Colour Rendering, Level of Illumination and Protection from Ultra-Violet Radiation in Museum Lighting*, în „Studies in Conservation", vol. 6, n. 2–3, august 1961, pp. 49–70.

13 Torraca, Giorgio, *Dipinti murali*, în *Problemi di Conservazione* (sub îngrijirea lui Giovanni Urbani), Editrice Compositori, Bologna, 1974, p. 48.

GLOSARUL PRINCIPALILOR TERMENI PRIVIND TEHNICILE PICTURII MURALE

ARRICCIO (it.): primul strat de tencuială, aplicat direct pe zid cu scopul de a egaliza suprafaţa acestuia şi destinat să primească un strat mai subţire, numit *intonaco* (it.), pe care se execută de obicei pictura. (germ. *Rauhputz*).

BACKING (engl.): hîrtie, pînză sau alt strat de întărire aplicat pe reversul unei picturi extrase sau desprinse de vechiul ei suport. Termenul este din ce în ce mai frecvent utilizat în celelalte limbi, în lipsa terminologiei tehnice precise.

CALC CU POANSON: desen executat la mărimea naturală pe o hîrtie (carton) şi reportat pe zid trecînd peste liniile principale cu un instrument ascuţit, astfel încît ele să se imprime în tencuiala proaspătă pe care să lase o urmă. Se deosebeşte de desenul gravat direct prin contururile sale mai slabe datorate hîrtiei care interceptează presiunea vîrfului ascuţit. (fr. *calque au poinçon*; engl. *incised cartoon*; germ. *Durchpause, Durchzeichnung*; it. *cartone*)

DESEN GRAVAT: desen executat prin gravare pe *intonaco* sau pe văruială cu un instrument ascuţit. A nu se confunda cu urma lăsată de calcul gravat. Desenul gravat poate fi executat pe tencuiala sau pe văruiala proaspătă în vederea unei execuţii în frescă. E vorba în acest caz de o formă de desen pregătitor (germ. *Vorzeichnung*). Poate fi executat şi pe pictura uscată, mai ales pentru pregătirea aplicării foiţei de aur. (germ. *Ritzung*)

DESEN PREGĂTITOR: desen executat pe *intonaco* sau pe văruială şi peste care este executată pictura propriu-zisă. (germ. *Vorzeichnung, Feinputzzeichnung*)

FACING (engl.): hîrtie, pînză sau alt strat de protecţie aplicat pe suprafaţa unei picturi înainte de a se proceda la extragere sau la anumite operaţiuni de fixare ori consolidare. Termenul este din ce în ce mai frecvent utilizat în celelalte limbi, în lipsa terminologiei tehnice adecvate. Termenul francez *cartonage* — posibil echivalent — sugerează totuşi materialele şi procedeele utilizate pentru reantolarea sau dublarea tablourilor.

FRESCA: tehnică a picturii murale executată pe o tencuială de var proaspătă, astfel încît pigmenţii, aplicaţi cu apă curată — sau cu apă ori lapte de var — sînt fixaţi pe *intonaco* (sau văruială) prin carbonatarea hidratului de calciu provenind din *intonaco*. După caz, distingem frescă pură (germ. *Freskomalerei*) sau frescă cu var (germ. *Kalkfreskomalerei*), (fr. *fresque*; it. *fresco, in fresco, affresco*)

GIORNATA (it.): suprafaţă de *intonaco* aplicată odată şi pe care pictura a fost executată dintr-odată. *Giornatele* sînt, în mod normal, subdiviziuni ale *pontatei*; compoziţia este în general executată de sus în jos. Întinderea *giornatelor* şi deci dispoziţia îmbinărilor între ele variază în funcţie de epocă, de artist şi de timpul necesar executării frescei pe suprafaţa consideratâ. (engl. *daywork*; germ. *Tagewerk*)

INTONACO (it.): strat de tencuială aplicat fie direct pe zid, fie pe un strat de *arriccio* şi destinat să primească pictura. (engl. *rendering*; germ. *Feinputz*)

ÎMBINĂRI: termenul se aplică atît îmbinărilor între *pontate*, cît şi celor între *giornate*. (engl. *joints*; fr. *joints*; germ. *Fugen, Einsatzfugen*; it. *fine giornata*)

PICTURĂ CU VAR: tehnică de pictură murală executată prin aplicarea peste tencuiala pe bază de var uscată — adică deja carbonatată — a pigmenţilor amestecaţi cu apă de var sau lapte de var. Tencuiala trebuie să fie bine umezită înainte de a se picta, cu scopul de a se asigura o bună aderenţă a picturii. (engl. *lime-painting*; fr. *peinture à chaux*; germ. *Kalkseccomalerei*; it. *pittura a calce*)

POŞOAR: motiv decupat din hîrtie (carton) şi aplicat ca o mască pe zid, astfel încît, trecînd cu pensula peste poşoar, culoarea să nu acopere zidul decît în părţile decupate. Această tehnică este utilizată mai ales pentru repetarea rapidă a motivelor formate din suprafeţe simetrice. (fr. *pochoir*; engl. *stencyl*; germ. *Schablone*; it. *mascherina*)

PONCIF : formă de calc constînd dintr-un desen pe hîrtie sau carton, străpuns de găuri de ac de-a lungul liniilor de reportat. Ponciful este aplicat pe suprafața zidului și frecat cu un săculeț conținînd praf de cărbune de lemn care, pătrunzînd prin găuri, se fixează pe suprafața tencuielii (engl. *stencyl* ; fr. *poncif* : germ. *Lochpause* ; it. *spolvero*)

PONTATA (it.) : registru de *intonaco* aplicat odată și corespunzînd înălțimii unui etaj al schelei. În mod normal *pontatele* sînt aplicate de sus în jos și sînt separate prin îmbinări orizontale.

SECCO (it.) : se spune despre picturile murale executate pe tencuiala uscată și care necesită un alt liant decît varul, în special tempera.(fr. *sec, peinture à sec* ; germ. *Seccomalerei* ; it. *secco, a secco*)

SINOPIA (it.) : schiță monumentală a unei compoziții murale, executată *in situ*, de obicei pe *arriccio*, dar uneori direct pe zid, atunci cînd acesta are un aparciaj foarte bun, și pictorul renunță la *arriccio*. În general, este executată în ocru roșu (de unde provine și termenul) sau galben, dar adesea și în negru (germ : *Rauhputzzeichnung*).

SPOIALĂ : preparație subțire pe bază de var (văruială), ghips sau argilă, aplicată cu pensula peste *intonaco* și urmînd să primească pictura. (engl. *whitewash, limewash* — cînd este pe bază de var ; fr. *badigeon* ; germ. *Tünche, Kalktünche* — cînd este pe bază de var ; it. *scialbatura*)

STACCO (it.) : tehnică de extragere a picturilor murale constînd în extragerea picturilor cu *intonaco*-ul lor *(stacco ad intonaco)* sau cu o parte din suportul lor mural ori natural *(stacco a massello)*. De obicei, terminologia italiană este preluată și în celelalte limbi.

STRAPPO (it.) : tehnică de extragere a picturilor murale constînd din smulgerea numai a stratului pictural. În general, termenul italian este adoptat și în celelalte limbi.

TEMPERA : tehnică picturală în care pigmenții sînt legați între ei și de stratul de preparație sau tencuială printr-un adeziv în soluție apoasă sau în emulsie (ou, cazeină, clei animal, rășină). Un liant poate fi adăugat uneori pigmentului aplicat în frescă. (engl. *tempera* sau *distemper* ; fr. *détrempe* ; germ. *Temperamalerei* ; it. *tempera*)

EXEMPLU DE FORMULAR PENTRU RAPORT DE EXAMINARE ȘI TRATARE A UNEI PICTURI MURALE

Data examinării :
Autorul (autorii) examinării :

1. *Informații generale de inventar*
   - 1.1 Localitate (se anexează harta — scara de la 1 :10000 la 1 :100000 — și planul — de la 1 :2000 la 1 :5000)
   - 1.2 Provincia și comuna
   - 1.3 Locul de conservare
   - 1.4 Atribuire și datare
   - 1.5 Subiect
   - 1.6 Dimensiuni
   - 1.7 Supraveghere

2. *Structură*
   - 2.1 Descriere succintă a edificiului (biserică, palat, grotă, etc.) cu planuri și secțiuni la 1 :100 cu detalii
   - 2.2 Datare a structurii (se indică eventualele remanieri)
   - 2.3 Localizare a picturii în structură
     - 2.3.1 în aer liber
     - 2.3.2 adăpostită
     - 2.3.3 la interior

     (se anexează relevee, fotografii, măsurători, orientare)
   - 2.4 Starea de conservare a structurii
     - 2.4.1 acoperire
     - 2.4.2 infiltrări
     - 2.4.3 părți sub pămînt sau sub apă
     - 2.4.4 capilaritatea
     - 2.4.5 eventuală pînză de apă, etc.
   - 2.5 Intervenții de consolidare și/sau de restaurare asupra structurii (anterioare și/sau proiectate)

3. *Suport* (pentru picturile transpuse se descrie noul suport)
   - 3.1 Natural
     - 3.1.1 tipul și compoziția rocii
     - 3.1.2 perete **neluerat**
     - 3.1.3 perete **cioplit** — se indică eventualele reliefuri
   - 3.2 Artificial

     (cu îmbinări cu/fără mortare)
     - 3.2.1 cărămidă crudă (descrierea formei și dimensiuni)
     - 3.2.2 cărămidă arsă (descrierea formei și dimensiuni)
     - 3.2.3 piatră : îmbinări cu/fără mortar
     - 3.2.4 lemn
     - 3.2.5 rabiț
     - 3.2.6 mixt
   - 3.3 Secțiune prin suport la scara 1 :10

     Se indică compoziția suportului și a reversului (cu sau fără tencuială, etc.)

3.4 Stare de conservare

3.4.1 Coeziune

3.4.2 Leziuni

3.4.3 Umiditate (distribuție în suport, concentrație la diferite adîncimi)

3.4.4 Date termohigrometrice obținute cu aparatele de înregistrare (dacă este posibil, obținute în 12 luni și pe diagrame tip : medii, maxime și minime)

3.4.4.1 Temperatură exterioară
Temperatură interioară

3.4.4.2 Umiditate relativă exterioară
Umiditate relativă interioară

3.4.4.3 Procentaj de umiditate pe suprafața picturii (se indică tipul de aparat și se anexează reperul grafic)

3.4.4.4 Procentaj de umiditate a suportului (cu reperul grafic al punctelor de măsurare în elevație și în secțiune)

3.4.5 Tipuri de umiditate :

3.4.5.1 Capilaritate

3.4.5.2 Infiltrare

3.4.5.3 Condensare

4. *Tencuială*

4.1 Prezență sau absență

4.2 Grosime totală

4.3 Stratigrafie (schiță la scară ; se indică eventuala prezență a *sinopiei* și nivelul stratigrafic)

4.4 Compoziție (de dedus din examenul de laborator eventual, cu referințe)

4.5 Nomenclatură (de exemplu : mîl și pale locale, var, var și nisip, glips, tencuială, spoială, etc.)

- primul strat
- al doilea strat
- al treilea strat, etc.

4.6 Releveu grafic al eventualelor *portate* și *giornate*

4.7 Umiditate (vezi 3.4.4 și 3.4.5)

4.8 Stare de conservare (de dedus, dacă este cazul, din examenele de laborator, cu referințe, sau descriere sumară)

4.8.1 Coeziunea tencuielilor (strat cu strat)

4.8.2 Aderență între diferitele straturi (se indică pe releveu)

- între suport și primul strat
- între primul și al doilea strat, etc.

4.8.3 Săruri (efloreșcențe)

4.8.4 Atacuri biologice

4.8.5 Eroziune eoliană (coraziune)

4.8.6 Leziuni (se indică stratul în cauză)

4.8.7 Ridicături (se indică straturile în cauză ; releveu pe fotografie)

4.8.8 Lacune

5. *Strat pictural*

5.1 Scurtă descriere cu ochiul liber

5.2 Grosime

5.3 Stratigrafie (schemă la scară sau fotografie)

5.4 Liant (se indică eventuala sa prezență, dedusă din fișa de laborator, cu referințe)

5.5 Pigmenți (indicarea compoziției chimice a principalelor culori, dedusă din fișa de laborator, cu referințe, sau scurtă descriere)

5.6 Umiditate (vezi 3.4.4 și 3.4.5)

5.7 Stare de conservare

5.7.1 Coeziune (excelentă, bună, pulverulentă, etc.)

5.7.2 Aderență la tencuială sau la suport

5.7.3 Leziuni

5.7.4 Ridicări

5.7.5 Rezistență la apă

5.7.6 Efloreșcențe

5.7.7 Atacuri biologice

5.7.8 Alterări cromatice

5.7.9 Uzuri

6. *Straturi suprapuse*

6.1 Depuneri (praf, depuneri organice)

6.2 Tratamente (ceară, parafină, clei animal, gumă, rășină
— relevee pe fotografii — transpunere)

6.3 Stare de conservare (date deduse din fișa de laborator, cu referințe sau descriere sumară)

7. *Tratament*

7.1 Structură și suport : rezumat al măsurilor de asanare și trimiteri la raportul de conservare arhitecturală

7.2 Tencuială : fixare și consolidare (localizare a intervențiilor pe documente grafice sau fotografii și indicarea produselor utilizate)
Dacă este cazul : eliminarea tencuielilor inadecvate și aplicarea unei noi tencuieli (localizare și compoziție)

7.3 Strat pictural (se localizează fiecare operație pe documente grafice sau fotografii, indicîndu-se produsele și metodele utilizate)

7.3.1 fixare

7.3.2 dezinfecție

7.3.3 curățare și degajare

7.3.4 reintegrarea lacunelor

7.3.5 eventuale straturi de protecție

7.4 Alte măsuri speciale

SOLVENȚI ȘI PRODUSE DE CURĂȚARE

TABEL CU SOLVENȚII ȘI PROPRIETĂȚILE LOR

Semnificația abrevierilor și definiția proprietăților

P. Eb. *Punct de fierbere* : temperatură la care presiunea de vapori a unui lichid este egală cu cea a atmosferei. Valorile indicate se referă la o presiune atmosferică ambiantă de 760 mm Hg.

Pres. V. *Presiune de vapori* : presiunea pe care o prezintă vaporii în echilibru cu propriul lor lichid la o temperatură dată.

Vit. Ev. *Viteză de evaporare* : estimarea aproximativă a vitezei de evaporare a unui lichid dat în raport cu aceea a d-etil-eterului considerată ca egală cu 1.

G.M. *Greutate moleculară* : suma greutăților atomice a atomilor prezenți în formula unei molecule.

Toxicitate. *Toxicitatea* este acțiunea negativă a unui produs asupra anumitor țesuturi ale corpului uman. Această acțiune se poate realiza prin inhalație de vapori sau prin absorbție cutanată. Toxicitatea se calculează prin determinarea unui punct de concentrație maximă admisibilă (CMA) în părți de vapori de solvent pentru un milion de părți de aer (ppm), pentru durata de expunere la vapori.
Pentru a ușura aprecierea toxicității prin inhalație, se înmulțește viteza de evaporare cu CMA și se obține astfel punctul de securitate relativă (PSR). Cu cît numărul este mai mic, cu atît solventul este mai toxic.

P. de inflamabilitate. *Punct de inflamabilitate* : temperatura cea mai scăzută la care concentrația de vapori aflați imediat deasupra suprafeței lichidului este suficient de ridicată pentru a forma cu aerul un amestec exploziv. Această temperatură variază în funcție de presiunea atmosferică. Valorile sînt calculate pentru o atmosferă, recipientul fiind închis sau deschis.

Misc. cu apa. *Miscibilitate cu apa* : capacitatea unui solvent de a se amesteca total, parțial sau de a nu se amesteca deloc cu apa. Această capacitate este măsurată prin raportul greutate/volum la 20° C și exprimată prin următoarele simboluri :

- nemiscibil
- foarte puțin miscibil
- puțin miscibil
- miscibil
- foarte miscibil
- miscibil în orice proporție

Const. diel. *Constanta dielectrică* : raport între capacitatea unui condensator în care produsul solvent este utilizat ca dielectric și aceea a unui condensator asemănător utilizînd vidul ca dielectric. Acest raport servește la determinarea momentului dipolar total al unei molecule și este indicat pentru o temperatură între 20° și 25° C.

Calculul parametrilor amestecurilor

Cu titlu de exemplu, să calculăm parametrii aproximativi ai unui amestec de metil izobutil cetonă (30 % v/v), metilcelosolv (30 % v/v) și dimetil-formamidă (40 % v/v).

	Parametri		
	N	D	W
M.I.C.	58	22	20
Metil celosolv	39	22	39
Dimetilformamidă	41	32	27

	Parametri înmulțiți cu concentrația		
	N	D	W
M.I.C. (30 %)	$58 \times \frac{30}{100}$	$22 \times \frac{30}{100}$	$20 \times \frac{30}{100}$
Metilcelosolv (30 %)	$39 \times \frac{30}{100}$	$22 \times \frac{30}{100}$	$39 \times \frac{30}{100}$
Dimetilformamidă (40 %)	$41 \times \frac{40}{100}$	$32 \times \frac{40}{100}$	$27 \times \frac{40}{100}$

	Parametri amestecului		
	N	D	W
M.I.C.	17,4	6,6	6,0
Metilcelosolv	11,7	6,6	11,7
Dimetilformamidă	16,4	12,8	10,8
	45,5	26,0	28,5=100

Amestecul poate fi astfel situat în diagrama în triunghi iar comportamentul său față de solidele a căror arie de solubilitate este cunoscută poate fi estimat.

Simb.	DENUMIRE	Punct de fierbere	Presiune de vapori		Viteza de evaporare	P.M.	Toxicitate		Punct de inflamabilitate °C		Parametri			Misc. cu apa	Constanta dielectrică	
		°C 760 mm Hg	mm Hg	°C	d-etil-eter 1		CMA în ppm	PSR	desch.	închi.	N	D	W	la 20° C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Acizi															
H 1	Acid formic	101	40	24			5		69		33	20	57	∞	58	16°C
H 2	Acid acetic	118	11	20		60,5	10			45	39	19	41	∞	6,40	25°C
X	Apă	100	17	20			netoxic		neinflamabilă		18	28	54		80	
	Alcooli (mono)															
A 1	Metanol P	64,8	95	20	5,2	32,04	200	1040	15,6	6	30	22	46	∞	31,2	
A 2	Etanol	78,32	40	20	8,3	46,07	1000	8300	16	14	36	18	46	∞	25,7	
A 3	Propanol	97,19	21	25	11,1	60,09	3000	3330		15	40	16	44	v	22,2	25°C
A 4	Butanol	117,75	5,5	20	33	74,12	100	3300	40	35	43	15	42	ç	16,1	25°C
A 5	Etilhexanol	183,5				130,23				85	50	9	41	δ —		
A 6	Ciclohexanol	161	1	20	400	100,16	50	20000	68		50	12	38	δ —	15,0	25°C
A 7	Diacetonă alcool	167,9	1	20	147	116,16	50	7350	57	54	45	24	31			
	Alcooli (poli)															
A 8	Glicerină	290	0,0025	30		92,09	foarte slabă		177	160	25	23	52	∞		
A 9	Etilen-glicol	197,4	0,06	20		62,07	nulă		116		39	18	52	∞	38,66	
A 10	Propilen-glicol	187,4				76,09			99		34	16	50	∞		
	Amine															
An 1	Butilamină P	77,8					5		6		59	14	27	∞		
An 2	Ciclohexilamină	134,5			5,8		puternică		<0°C		65	11	24	∞		
An 3	Etanolamină	172,2	6	60			0,5		93		32	29	40	∞		
An 4	Trietanolamină	360							179					∞		
	Amide															
Ad 1	Formamidă	211							154		28	42	30			
Ad 2	Dimetilformamidă P	135	4	25		73,09	10		67		41	32	27	∞	26,6	25°C

	Heterociclici															
Ec 1	Morfolină	128,6				87,12	puternică		43		55	22	34			
Ec 2	Piridină	115,4	20	25	8,2	79,10	5	41		20	57	24	37			
	Cetone															
C 1	Acetonă	56,2	178	20	2,1	58,08	1000	2100	−9	−17	47	32	21	∞	21,45	
C 2	Metiletilcetonă	79,57	71	20	3,1	72,10	200	620	−5,6	−7	53	26	21	v	15,45	
C 3	Metilizobutilcetonă	115,9	7,5	25	5,6	100,1	100	560	24	15,6	58	22	20	δ	13,11	
C 4	Dizobutilcetonă	168,1	1,7	20		142,33	50		60		67	16	17	δ —		
C 5	Ciclohexanonă	156,7	4,5	25	40	98,14	50	2000		42	55	28	17	δ	18,20	
	Esteri															
E 1	Acetat de etil	77,15	73	20	2,9	88,10	400	1160	7	−5	51	18	31	ç		
E 2	Acetat de propil	101,6	35	25	6,1	102,3	200	1220		14	57	15	28	δ	6,40	
E 3	Acetat de butil	126,5	10	20	11,8	116,16	200	2360	31	23	60	13	27	δ	8,10	
E 4	Izobutirat de izobutil	147	10	38					49		63	12	25		5,10	
E 5	Acetat de amil	142,1	5	25	13	130,18	200	2600	17/32		68	11	21	δ		
	Eteri ai glicolului															
Eg 1	Eter metilic al/de etilenglicol (metilcelosolv) P	124,5	6	20	34	76,09	25	850		41	39	22	39	∞		
Eg 2	Eter etilic al etilenglicolului(etilcelosolv) P	135	4	20	43	90,12	200	8600	57	40	42	20	38	∞		
Eg 3	Eter butilic al etilenglicolului (butilcelosolv) P	171,25	15	30	160	116,17	50	8000	74		46	18	36	∞		
Eg 4	Acetat al eterului etilic al etilenglicolului (acetat de celosolv)	156	1	20	52	132,09	100	5200	66		51	15	34	ç		
Eg 5	Eter etilic al dietilenglicolului	202	0,13	20		134,11			99		48	23	29			
Eg 6	Eter butilic al dietilenglicolului	230,4				162,22			116		51	20	29	∞		
Eg 7	Metilal	42,3				76,09			−18		59	7	34	ç		
Eg 8	Tetrahidroforan	66	114	15	2,6	72,10	200	520		14,5	55	19	26	v	2,7	25°C
Eg 9	Dioxan	101,32	37	25	5,8	88,10	100	580		11	67	7	26	∞		
	Hidrocarburi alifatice															
Al 1	White Spirit	155—200	14	50			500			33,9	90	4	6	o		

DIAGRAME ALE PARAMETRILOR DE SOLUBILITATE

E	Esteri
Eg	Eteri ai glicolului
Al	Hidrocarburi alifatice
Ar	Hidrocarburi aromatice
Ci	Hidrocarburi ciclice
Cl	Compuşi clorurați
N	Derivați nitro
S	Compuşi sulfurați
V	Diverşi

H	Acizi
X	Apă
A	Alcool (mono)
Au	Alcool (poli)
Ad	Amine
Eo	Amide
C	Heterocicline
	Cetone

Fig. 62 Diagrama parametrilor de solubilitate a solvenților

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Al 2	**Petrol** pentru pickturi și vernisuri	118—139			7,1		470	3337	de la −6,5 la +10	54	93	3	3			
Al 3	Solvent nitro	151—200									98	1	1	○		
Ar 1	*Hidrocarburi aromatice* Benzen P	80	74,6	20	3	78,11	25	75		−11	78	8	14	⊗	2,3	
Ar 2	Toluen	110,6	37	30	6,1	92,13	100	610		4	80	7	13	⊗ —	2,38	
Ar 3	Xilen	138—144	10	30	13,5	106,16	100	1330		29,3	83	5	12	○	2,4	
Ar 4	Etilbenzen	136,2	10	25	9,4	106,16	200	1880	54		87	3	10	⊗ —	2,3	
Ar 5	Stiren	146	6,5	25			100			31	78	4	17			
Ci 1	*Hidrocarburi ciclice* Diperitenă	175	2	20	375	136,21	100		51		75	20	5	○		
Ci 2	Esență de terebentină	154—170	4	20			100	37500	36,7	33,9	77	18	5	○		
Cl 1	*Clorurați* Diclorometan	40,7	440	25	1,8	84,93	500	900	neinflamabil		62	26	12	⊗	9,14	
Cl 2	1,2-dicloretan	83,7	78	20	0,27	98,97	50	13,5	21	17	67	19	14	⊗ —	10,5	
Cl 3	Tricloretan	74,1	100	20	12,6	133,4	500	6300			70	19	11	○ ⊗ —	9,3	
Cl 4	Clorobenzen	131,8	10	22	12,6	112,5	75	945			75	17	8	⊗ ⊗ —	5,53	
Cl 5	Tricloretilenă	86,7	58	20	3,1	131,4	50	155	neinflamabil		68	12	20	⊗ —	3,27	
Cl 6	Tetraclorură de carbon (tetraclorometan) P	76,7	91	20	0,33	153,8	10	3,3			85	2	13	⊗ —	2,24	
Cl 7	Cloroform	61,26	160	20	0,56	119,3	54	28			67	12	21	⊗ —	4,90	
N 1	*Derivați nitro* Nitrometan	101	28	20		61,04	100		43		40	47	13	⊗	35,87	30°C
N 2	Nitroetan	114	16	20		75,07	100		41		44	43	13	⊗ —	28,66	30°C
N 3	Nitropropan	131,6	7	20		89,09	25		49		50	37	13		23,24	30°C
N 4	Nitrobenzen	81,8	100	27		41,05	1		5,6		39	45	16	⊗ —	38,8	
N 5	Acetonitril	118				69,10	40				46	38	16			
N 6	Butironitril															
S 1	*Compuși sulfurați* Disulfură de carbon	46,3	360	20			10		95	−30	88	8	4	○	2,64	
S 2	Dimetildisulfoxid	189	0,37	20		78,13					41	36	23			
V 1	*Diverși* Propilen carbonat										48	43	9			

H	Acizi	E	Esteri
X	Apă	Eg	Eteri ai glicolului
A	Alcool (mono)	Al	Hidrocarburi alifatice
A	Alcool (poli)	Ar	Hidrocarburi aromatice
An	Amine	Ci	Hidrocarburi ciclice
Ad	Amide	Cl	Compuşi clorurați
Ec	Heterociclice	N	Derivați nitro
C	Cetone	S	Compuşi sulfurați
		V	Diverşi

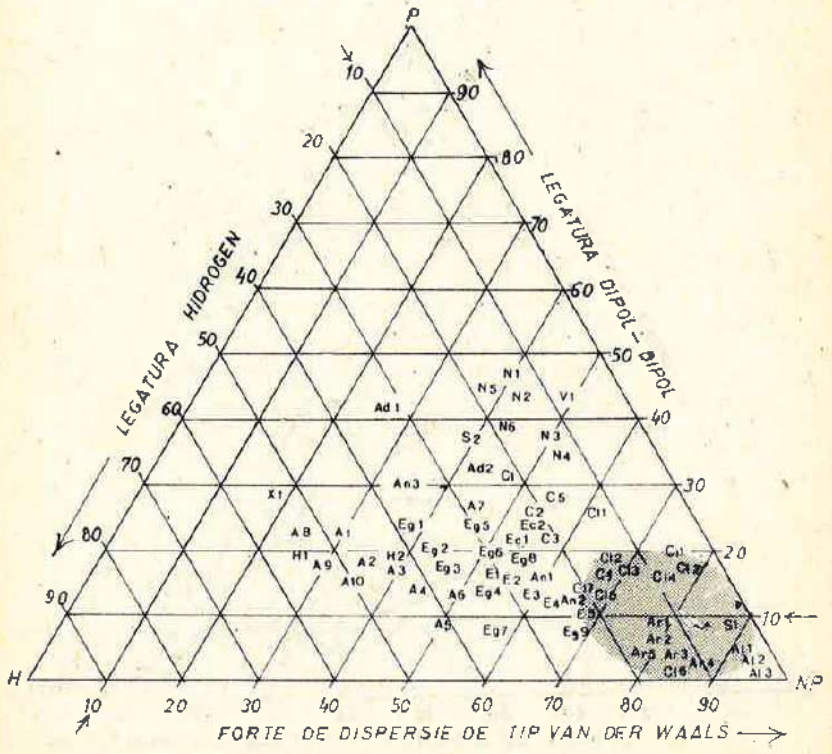


Fig. 63 Diagrama parametrilor de solubilitate ai cerei.

H	Acizi	E	Esteri
X	Apă	Eg	Eteri ai glicolului
A	Alcool (mono)	Al	Hidrocarburi alifatice
A	Alcool (poli)	Ar	Hidrocarburi aromatice
An	Amine	Ci	Hidrocarburi ciclice
Ad	Amide	Cl	Compuşi clorurați
Ec	Heterociclice	N	Derivați nitro
C	Cetone	S	Compuşi sulfurați
		V	Diverşi

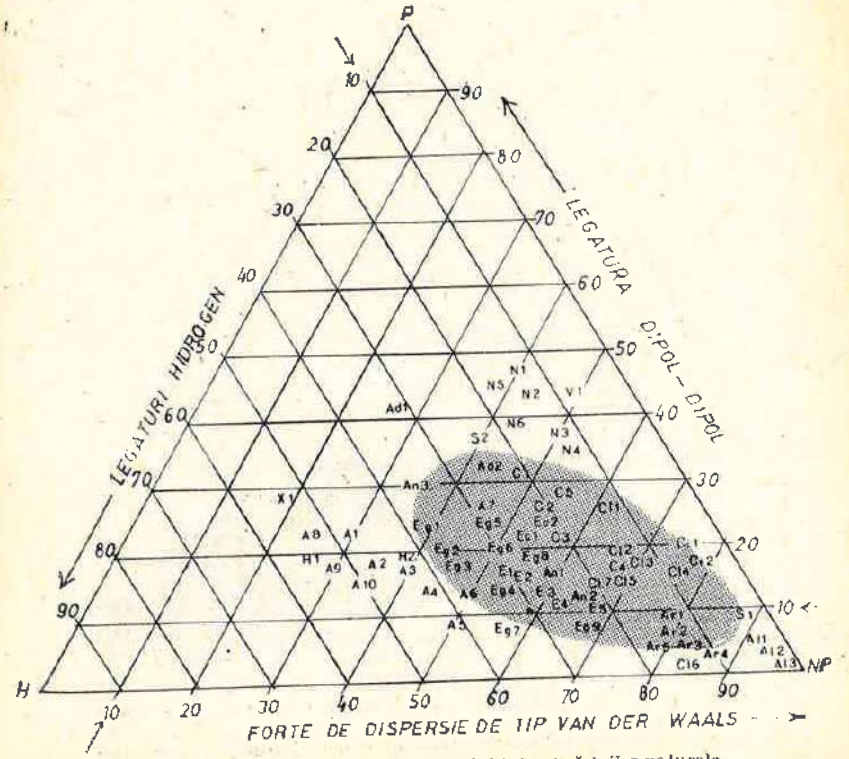


Fig. 64 Diagrama parametrilor de solubilitate ai rășinilor naturale.

H Acizi
X Apă
A Alcool (mono)
A Alcool (poli)
An Amine
Ad Amide
Ec Heterociclice
C Cetone

E Esteri
Eg Eteri ai glicolului
Al Hidrocarburi alifatice
Ar Hidrocarburi aromatice
Ci Hidrocarburi ciclice
Cl Compuşi clorurați
N Derivați nitro
S Compuşi sulfurați
V Diverşi

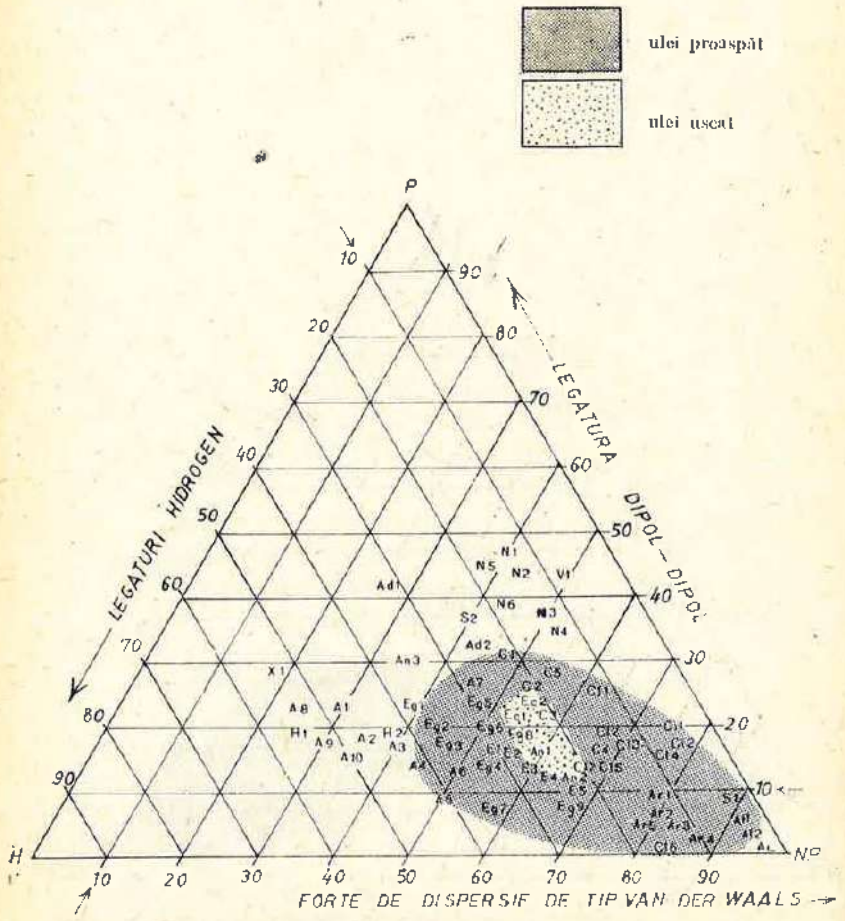


Fig. 65 Diagrama parametrilor de solubilitate ai uleiului proaspăt şi ai uleiului uscat (în centru)

H Acizi
X Apă
A Alcool (mono)
A Alcool (poli)
An Amine
Ad Amide
Ec Heterociclice
C Cetone

E Esteri
Eg Eteri ai glicolului
Al Hidrocarburi alifatice
Ar Hidrocarburi aromatice
Ci Hidrocarburi ciclice
Cl Compuşi clorurați
N Derivați nitro
S Compuşi sulfurați
V Diverşi

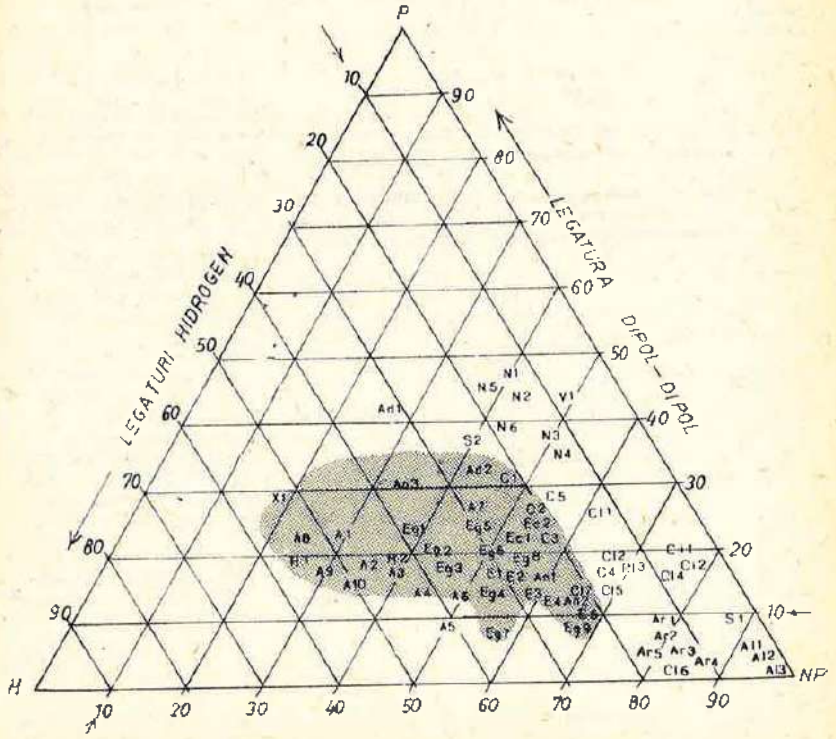


Fig. 66 Diagrama parametrilor de solubilitate a solvenților care se pot amesteca cu apa.

TABEL CU SOLUBILITATEA ANUMITOR SĂRURI ÎN SOLVENȚI ORGANICI[1]

(după D. Tworek)

Tip de sare	Etanol	Metanol	Glicerină	Eter	Acetonă	Acetat de amil	Glicol
NaCl	$0,06^{19}$	$1,39^{19}$	sol.				$6,6^{25}$
$MgCl_2$	$5,3^{20}$	$13,8^{20}$					
$CaCl_2$	$20,5^{20}$	$22,6^{20}$			$0,008^{15}$		$20,6^{25}$
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	$1,3^{9}$	$29,1^{17}$	sol.				
$MgSO_4$	$0,025^{15}$	$0,27^{15}$	$20,8^{25}$	$1,16^{16}$			
Na_2SO_4		$0,005^{20}$	sol.				
$CaSO_4$			$4,95^{15}$				
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$			sol.				
$NaNO_3$	$0,036^{26}$	$0,41^{25}$					
$Ca(NO_3)_2$	$31,6^{10}$	$57,3^{10}$			$14,4^{20}$	41^{18}	
$Na_2CO_3 \cdot 3H_2O$			14^{25}				

(1) Gradul de solubilitate este exprimat în procente de greutate.

Solubilitatea este exprimată în grame dizolvate la 100 ml de apă, la 20°C; dacă nu, temperatura este indicată printr-un indice — de exemplu, $30,4^{10}$ înseamnă că 30,4 g din substanța considerată se dizolvă în 100 ml de apă la 10°C.

COMPOZIȚIA ȘI MODALITĂȚILE DE APLICARE ALE AMESTECULUI AB 57 PENTRU ELIMINAREA SĂRURILOR INSOLUBILE

1. *Compoziție*

Acest amestec, al cărui dozaj poate varia după caz, constă dintr-o soluție de săruri ușor bazice însoțită de agenți de chelare, de agenți tixotropici, tensioactivi și de fungicide.

Raportul apă-agent tixotropic va rămîne constant, în vreme ce ceilalți componenți pot varia în funcție de necesități. Un amestec tip, care a dat bune rezultate, este următorul :

a.	apă	cm^3	1 000
b.	dicarbonat de amoniu	g	30
c.	dicarbonat de sodiu	g	50
d.	desogen la 10 % (Geigy)	g	25
e.	carboximetilceluloză	g	6

2. *Justificarea proprietăților*

Această compoziție corespunde proprietăților cerute pentru că :

2.1 Ea nu exercită nici o acțiune dăunătoare asupra suprafeței originale cînd aceasta rezistă la apă. Efectul solvent al amestecului asupra crustelor de alterare este datorat în esență acțiunii ionului bicarbonat. În cazul unei suprafețe sulfatate, este posibil să se producă și o conversiune a sulfatului de calciu în sulfat de amoniu, cu formarea unui produs mult mai solubil în apă.

2.2 Controlul acțiunii se efectuează reglînd concentrația soluției, și se poate face la vedere, bazîndu-ne pe transparența produsului. Acțiunea produsului este în exclusivitate superficială, căci penetrația este limitată. În cazul unor depuneri de o anumită grosime, operațiunea trebuie repetată pînă la obținerea rezultatului dorit.

2.3 Pentru menținerea soluției în contact cu suprafețele verticale, fără scurgeri sau uscare prea rapidă, s-a recurs la geluri organice, evitîndu-se totuși sepiolitul și atapulgitul care, fiind prea absorbante, împiedică bunul contact al produsului cu suprafața.

Filmele organice (hîrtie de Japonia, etc.) dau și ele bune rezultate, dar împiedică vizibilitatea stratului subiacent.

În plus, pentru a permite un contact perfect al soluției cu suprafața de tratat, se va utiliza o substanță susceptibilă de a mări la maximum unghiul de contact între lichid și suprafață. Un tensioactiv de acest gen este, de exemplu, o sare a bazei cuaternare de amoniu (Desogen), care acționează și ca un dezinfectant față de speciile de bacterii care ar putea contribui la procesul de alterare.

2.4 Pentru a facilita eliminarea soluției, s-au ales substanțe ușor de înlăturat prin spălare cu apă.

2.5 Dată fiind extrema solubilitate a produselor alese, este posibil să se extragă toate reziduurile cu comprese umede din pastă de hîrtie, caolin sau argilă absorbantă. Apa folosită în această operațiune trebuie să conțină dicarbonat de calciu — în cantitate suficientă pentru a evita orice atac al carbonatului de calciu — și să fie lipsită de sodiu.

3. *Modul de aplicare*

Pentru succesul operațiunii, este esențial ca produsul să rămînă umed *in situ* și să „ude" suprafața de tratat cît se poate de bine. De unde necesitatea de a i se adăuga un gel organic. Durata operațiunii depinde în mod esențial de grosimea încrustațiilor de îndepărtat, iar

durata de acțiunea compresei poate varia între o oră și o zi, în funcție de grosime. Grosimea compresei este, deci, și ea de o mare importanță. În această privință se va proceda, ca și pentru dozarea produsului, la teste preliminare, ca în cazul oricărei utilizări a solvenților.

Dacă acțiunea compresei încetează înainte de a se fi obținut rezultatul dorit, va fi de ajuns să se retragă compresa și să se repete operațiunea cu o compresă proaspătă. Această manevră se va putea repeta de cîte ori o va cere situația.

Cînd se operează asupra unei suprafețe orizontale, compresa poate fi constituită din vată sau din hîrtie de Japonia. Atunci cînd, așa cum este în general cazul, trebuie să se opereze asupra unei suprafețe verticale, se va recurge, pentru a evita scurgerile, la pasta de carboximetilceluloză, care se dizolvă în apă și permite să se dea amestecului densitatea dorită.

Compresa se înlătură cu o spatulă ușoară din lemn sau din materie plastică, după care se procedează la o spălare cu apă nedistilată (vezi mai sus 2.5) și, dacă este necesar, la aplicarea de comprese umede pentru a elimina sărurile reziduale.

NOTĂ

Avînd în vedere că dicarbonatul de sodiu nu poate fi eliminat total prin spălare cu apă, pentru a evita apariția ulterioară a eflorescențelor, se recomandă renunțarea la folosirea lui. De asemenea, carboximetilceluloza insuficient purificată conține cantități destul de mari de săruri (clorură de sodiu, hidroxid și carbonat de sodiu) care pe lîngă pH-ul alcalin introduc în perete și sărurile respective. Spălarea lor necesită multă apă și din această cauză se poate recurge la înlocuirea produsului cu pasta de celuloză (în lipsă de de celuloză se poate folosi hîrtie sugativă ruptă în bucățele mici). Folosirea argilei în același scop, practicată adesea de restauratori, este dăunătoare datorită proprierăților abrazive ale acesteia (Ioan Istudor).

PRECAUȚII CE TREBUIE LUATE LA FOLOSIREA SOLVENȚILOR

Se numește *toxicitate* puterea unei substanțe de a produce vătămări organelor vitale. Dat fiind că toți solvenții sînt toxici la o concentrație mai mică sau mai mare, este esențial să li se cunoască C.M.A.

Prin C.M.A. se înțelege concentrația medie tolerabilă de vapori a unui solvent în aer, pentru o perioadă de lucru de opt ore pe zi și de patruzeci de ore pe săptămînă. C.M.A. se exprimă prin părți per milion (p.p.m.), corespunzînd la cm^3 de vapori de solvent pe m^3 de aer (sau mg pe m^3). Tabelele de valori C.M.A. sînt bazate pe experiențe toxicologice medicale și industriale de folosire a substanțelor considerate.

Menținerea efectivă sau presupusă a nivelului C.M.A.ar trebui controlată prin intermediul analizelor de aer din localurile unde se lucrează (studiu în curs de la C.N.R.—ul german. Totuși, în comerț există deja mici aparate care, fără a fi de mare precizie, pot da indicații aproximative).

Pe locurile de muncă, concentrația de substanțe nocive variază în jurul unei valori medii. În caz de depășire eventuală a C.M.A., va trebui să se intervină imediat cu mijloace de protecție.

Un solvent la C.M.A. de 400 p.p.m. poate fi considerat sigur, la 200 p.p.m. el atinge limita de securitate ; la 100 p.p.m. el trebuie considerat cu prudență, iar sub această valoare riscul crește rapid.

În mod normal, valoarea C.M.A. privește efectul unei substanțe pure ; ea este dificil de calculat pentru amestecurile ce se pot forma în aerul unui local. În plus, produsele chimice impure sînt dificil de apreciat, căci ele pot conține alte substanțe cu toxicitate mai ridicată.

Igieniștii consideră în general că fiecare persoană care lucrează trebuie să dispună de 70 m^3 de aer pe oră (sau un cub cu latura de aproximativ 4m). În plus, trebuie să se dispună de cunoștințe precise asupra eventualelor proprietăți toxice ale solvenților și ale materialelor sintetice utilizate, interzicîndu-se folosirea acestora persoanelor neinformate.

Pe de-altă parte, revine fiecăruia sarcina de a-și controla propria sensibilitate și de a-și cunoaște eventualele alergii specifice, pentru anumite persoane limitele de toleranță ale unui produs putînd fi inferioare estimărilor oficiale.

Măsurile de securitate care trebuie luate se pot rezuma după cum urmează :

a. Să se excludă din ateliere substanțe ca benzenul, tetraclorura de carbon, cloroformul, piridina care pot fi înlocuite prin produse mai puțin periculoase și cu proprietăți identice.

b. Să se protejeze căile respiratorii printr-o bună aerisire și, dacă este posibil, printr-o activare a aspirării începînd direct de la suprafața de lucru, cu scopul de a se evita inspirarea vaporilor de către lucrător (să nu se lucreze niciodată neîntrerupt între ventilator și obiect). Protecție împotriva inspirării prafului cu ajutorul măștilor de vată sau de hîrtie. Pentru vaporii de solvent, de conservant de lemn și de rășini epoxy., să se utilizeze măști cu filtre de cărbune organic special.

c. Pentru protecția pielii (mîinilor), există în comerț creme pe bază de silicon (Verapol, produs BASF) și mănuși rezistente la substanțe chimice utilizate în momentul lucrului cu rășinile și conservanții de lemn.

În timpul polimerizării rășinilor poliester, trebuie utilizați ochelari de protecție. Mîinile nu se spală niciodată cu solvenți (acetone, diluanți pentru nitroceluloză, terebentină, etc.) care, dizolvînd grăsimile ce protejează pielea, pătrund ușor în aceasta. Ne vom servi, dimpotrivă, de săpun și de creme speciale.

Valoarea C.M.A. a amestecurilor în ateliere nu poate fi calculată, datorită faptului că componenții individuali pot avea o acțiune diferită. Acțiunea amestecurilor va trebui deci special studiată din punct de vedere toxicologic. În orice caz, va fi prudent să ne bazăm, cu titlu de indicație, pe acțiunea solvenților prezenți a căror C.M.A. este cea mai scăzută.

O bună *organizare a muncii* permite deja o reducere sensibilă a amploarei și a naturii riscurilor. În acest scop, e bine să se aibă în vedere următoarele puncte :

a. Dacă produsul este lichid sau în pastă ; dacă este aplicat cu pensula sau prin pulverizare ; dacă obiectul tratat sau de tratat este plasat vertical sau orizontal

b. Dacă suprafața este mare sau mică și la ce distanță se află ea față de restaurator.

c. Care este mărimea localului și dacă mai multe persoane lucrează simultan în același local cu solvenți diferiți al căror efect nociv s-ar putea cumula, căci se pare că amestecurile de solvenți au o C.M.A. sensibil inferioară celei a componenților individuali.

Pe lîngă C.M.A., care are importanță mai ales pentru cantitățile de solvenți inspirați, e cazul să se ia în considerare și alți factori, ca absorbția prin piele, causticitatea, inflamabilitatea, viteza de evaporare, etc.

Sensibilitatea individuală a persoanelor poate varia după vîrstă, constituție, starea sănătății, condițiile de hrănire, sex, climat și alți factori.

După sensibilizarea pielii, dar și după inspirarea pe căile respiratorii, se pot manifesta alergii, în funcție de dispoziția individizilor. Ele se pot dezvolta rapid sub forme violente.

Absorbția prin piele poate constitui un pericol mai mare decît inspirația, mai ales pentru substanțele care traversează ușor pielea.(Astfel, se recomandă curățenia exemplară a pielii, a părului și a vestimentației).Aceste substanțe sînt indicate pe lista de valori C.M.A. prin litera „P".

ADEZIVI TRADIȚIONALI PENTRU EXTRAGERE

1. *Colletta pentru facing în tehnica stacco*

— clei de oase (de tîmplărie) granule („colla cervione")	3 kg
— Apă (solvent)	2,5 l

Se pune la înmuiat 12 ore, se aruncă apa care rămîne, apoi se pune la încălzit aproximativ o oră. Se adaugă apoi la cald :

— Melasă (plastifiant)	0,75 kg
— Oțet (fluidizant)	2 l
— Fiere de bou (agent tensioactiv)	0,30 l
— Fungicid (de ex. ortofenil-fenol 0,25% din total) 23 g dizolvate în	0,500 l

Se amestecă și se varsă cleiul cald într-o tavă fotografică din metal emailat și se lasă să se răcească acolo pînă devine gelatinoasă. Atunci se poate tăia în bucăți, iar acestea se pot pune la uscat pe o plasă metalică (Grosimea bucăților uscate cca. 1 — 1,5 cm).

Pentru folosire se dizolvă cleiul în apă caldă, în bain-marie. *Colletta* trebuie aplicată totdeauna foarte caldă.

2. *Clei pentru strappo*

Aceeași compoziție ca (1), dar fără melasă, cu scopul de a asigura o anumită contracție la uscare.

NOTĂ ASUPRA CASEINEI ŞI A CASEINATULUI DE CALCIU

1. *Prepararea caseinei*

Caseina este o fosfoproteină din grupa nucleoalbuminelor şi se găseşte în suspensie în laptele mamiferelor. Ea se separă de lapte, coagulîndu-se sub acţiunea acizilor sau a cheagului [1] şi constituie componentul esenţial al brînzei. Se prepară din lapte de vacă din care s-a scos smîntîna, printr-unul din procedeele următoare.

(1) precipitare cu ajutorul acizilor :
acid sulfuric : 1/4 l la 66° Beaumé pentru 1000 l de lapte
acid clorhidric : 3 l pentru 1000 l de lapte
acid acetic, lactic sau fosforic
(2) coagulare obţinută prin adăugarea cheagului în lapte încălzit la 40°C
(3) autoacidificare obţinută prin lăsarea laptelui să se acrească (la acril) în mari recipiente deschise

Odată separată de lapte, caseina este spălată cu apă, centrifugată, presată, uscată la temperatură moderată în aparate speciale şi în fine măcinată ca o pudră granuloasă. Pentru a obţine un produs mai pur, caseina încă umedă se dizolvă în bicarbonat de sodiu, se reprecipită cu acid acetic, apoi se spală din nou şi se usucă. De calitatea preparării depinde puterea adezivă a caseinei. Pentru uz alimentar, aceasta este preparată exclusiv cu acid acetic.

2. *Proprietăţile caseinei*

Caseina pură, uscată la 70 — 80°C este o pudră amorfă, albă, inodoră şi insipidă. Caseina comercială este mai puţin fină, de un gri gălbui şi degajă un uşor miros de brînză.

Caseina este insolubilă în apă, alcool, eter, etc., dar este solubilă în soluţiile de alcalii caustice. Caseina obţinută cu ajutorul cheagului este insolubilă în carbonatul şi bicarbonatul de sodiu, şi numai parţial solubilă în borax şi amoniac.

Caseina în soluţie precipită în caz de exces de aciditate. Ea nu se coagulează la căldură, dar devine insolubilă atunci cînd este tratată cu formaldehidă.

3. *Utilizările caseinei ca adeziv*

Caseina este folosită pentru colorarea şi imprimarea ţesăturilor, lipirea hîrtiei, verniuri hidrofuge şi pentru prepararea culorilor, a materialelor izolatoare şi a materiilor plastice. Dar aici ne interesează folosirea ei ca adeziv. În această privinţă, trebuie să distingem următoarele trei formule :

(1) Caseina este amestecată cu puţină apă căreia i se adaugă o soluţie caldă şi concentrată de sodă caustică, bicarbonat de sodiu, de borax sau de amoniac, astfel încît să formeze o pastă mucilaginoasă care se întinde cu apă caldă în momentul folosirii. Este necesar să i se adauge un fungicid.

(2) Caseina poate fi preparată în acelaşi fel cu silicat de calciu sau de magneziu calcinate sau cu var nestins. În acest caz ea se întăreşte mai rapid iar adăugarea arseniatului de sodiu îi măreşte puterea adezivă. Altădată, pudra de caseină preparată în acest fel se găsea în comerţ.

[1] Ferment extras din stomacul rumegătoarelor tinere şi care serveşte la închegarea laptelui.

(3) Mastic şi pastă pentru lemn. Se prepară prin amestec în proporţiile următoare :
Caseină 22 g — apă 73 g — var 5 g
Caseină 20 g — apă 72 g — var 3 g, plus un stabilizant ca silicatul de sodiu la 40 B : 5 g.

În general, pentru 100 părţi de caseină, o solubilizare completă poate fi obţinută fie cu 10 părţi carbonat de sodiu, fie cu 12 părţi de bicarbonat de sodiu, fie cu 10 părţi amoniac 33 %. Soluţia, preparată la 70°C în baie-marie, trebuie să fie vîscoasă şi limpede. În principiu, este preferabil să se recurgă la carbonat de sodiu sau la var stins. Totuşi, primul dă cleiuri puţin rezistente la apă, încît este necesar să se adauge formaldehidă sau var stins. Caseina dizolvată sub formă de caseinat de sodiu reacţionează cu hidroxidul de calciu şi formează astfel caseinatul de calciu, care prezintă bune proprietăţi hidrofuge.

Amestecarea numai cu var stins şi în procentaj scăzut are inconvenientul de a forma cleiuri cu viaţă mai degrabă scurtă, pentru că ele se gelatinizează prea repede, ceea ce le face inutilizabile. Se poate recurge, ca stabilizant, la silicat de sodiu, la florura de sodiu şi, în anumite cazuri, la o cantitate mică de petrol ori ulei de in sau de ricin.

Înaintea introducerii răşinilor sintetice adezivii pe bază de caseină şi găseau o bună folosire pentru lemn, marmură, pămînt ars, piele, textile, lemn, linoleum, ca şi pentru aglomerarea plutei, etc. Ei prezintă o rezistenţă la umiditate şi la tracţiune superioară celei a cleiurilor pe bază de gelatină animală sau de albumină.

4. *Prepararea caseinatului de calciu pentru consolidarea tencuielilor, lipirea tifonului şi a pînzei pentru baking la picturile extrase*

Se lasă la umflat 100 g de caseină timp de 12 ore într-o cantitate mare de apă. Odată obţinută umflarea, se elimină surplusul de apă. Se adaugă 900 g de var stins şi se amestecă bine. Se adaugă în continuare 100 g de emulsie de polivinil (Vinavil), sau o emulsie acrilică, cu scopul de a obţine o mai mare flexibilitate şi o mai bună putere adezivă. Se amestecă bine totul şi se strecoară printr-o sită fină.

Întotdeauna este prudent să se adauge un fungicid.

Dacă cantitatea de apă rămasă după umflare este prea redusă, caseinatul riscă să se gelatinizeze. În acest caz nu există alt remediu decît să se refacă *ex nono* toată preparaţia, căci prima ar fi inutilizabilă.

Caseinatul de calciu poate fi conservat pe perioade lungi de timp, cu condiţia ca recipientele să fie bine închise. În momentul folosirii totuşi, pasta trebuie amestecată din nou cu grijă, diluată în funcţie de necesităţi şi strecurată din nou.

MIJLOACE ȘI MATERIALE NECESARE PENTRU O UNITATE OPERAȚIONALĂ ȘI DE CONSERVARE A PICTURILOR MURALE

Sumar

1. Echipament
2. Utilaj
3. Consolidare
4. Curățare, reintegrare și fixare
5. Fotografie și documentație
6. Pensule
7. Culori

Cantitatea de material a fost calculată pentru o echipă de 4 restauratori, 1 asistent, 1 dulgher și 1 zidar (ultimii doi, numai în caz de necesitate).

1. *Echipament*

1.1 *Eclerai*

Reflectoare	n.10*
Picioare pentru reflectoare	n.10
Prize cu clemă de siguranță	n. 10
Prelungitor electric	m. 100
Triplu ștecăr	n. 4
Întrerupător cu siguranță	n. 1
Lămpi cu raze UV	n. 2
Lanterne	n. 5
Cufăr pentru ambalaj	n. 1

1.2 *Schele*

Tuburi cu accesorii	În funcție de necesități
Scripete	
Țevi, robinete și recipiente	
Extinctoare	n. 6
Căști	n. 6
Măști	n. 6
Mănuși de dulgher	n. 3
Salopete	n. 5
Iădițe-taburet	n. 10
Cuve	n. 40
Scânduri	$m^3$1
Placaj	$m^2$30
Trusă de prim ajutor	n. 1
Depozit pentru materiale	

1.3 *Aparate mecanice*

Compresor cu pistol	n. 1
Compresor pentru injectări	n. 1

* n = număr

Aspirator	n. 1
Ventilatoare	n. 2
Motor cu cablu de transmisie flexibil	n. 1
Tocilă	n. 1
Uscător cu aer cald	n. 1
Fierăstraie electrice	n. 2
Pompă de vid	n. 1

2. *Utilaj*

2.1 *Dulgherie*

Ciocane	n. 3
Clești de cuie	n. 3
Clești	n. 3
Dălți pentru lemn	n. 8
Poansoane pătrate	n. 8
Rașpile	n. 14
Pile	n. 6
Fierăstraie pentru lemn	n. 2
Fierăstraie pentru metal	n. 2
Menghine de tâmplărie	n. 20
Echere	n. 2
Foarfeci	n. 4
Ruletă	n. 1
Pietre de ascuțit	n. 4
Coarbe	n. 3
Ciocane de cauciuc	n. 4
Cuie de diferite mărimi	kg.10

2.2 *Zidărie*

Mistrii	n. 3
Mistrii mici	n. 3
Cuțite de tencuit	n. 4
Mistrie americană	n. 1
Drișcă	n. 3
Drișcă mică	n. 3
Lăzi	n. 3
Scânduri de netezit	n. 2
Bârdițe	n. 3
Căldări de metal	n. 5
Căldări de plastic	n. 5
Site	n. 6

2.3 *Restaurare*

Reșouri cu gaz	n. 2
Bain-marie	n. 4
Bidoane de aluminiu	n. 25
Recipiente de plastic	n. 25
Vaporizatoare de mână	n. 4
Lupe binoculare	n. 5
Scalpele curbe	n. 10
Scalpele drepte	n. 10
Spatule	n. 10
Mănuși de plastic	n. 20
Instrumente de dentist	n. 20
Sârmă de oțel	m. 10
Sârmă de fier	m 20
Bare de fier pentru *stacco*	n. 12
Rulouri de cauciuc	n. 4
Seringi metalice	n. 6
Seringi de sticlă	n. 20
Seringi de plastic	n. 40
Pere de cauciuc	n. 10